

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

***PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE DESARROLLO MOTOR
UTILIZADOS EN NIÑOS CON DAÑO NEUROLÓGICO CENTRAL
EN UNA FUNDACIÓN DE LA CIUDAD DE QUITO***

ELABORADO POR:

TALÍA FERNANDA RUBIO PUENTE

QUITO, NOVIEMBRE DEL 2015

RESUMEN

La presente disertación se realizó con el objetivo de determinar la prueba de evaluación más utilizada en niños con Parálisis Cerebral en una Fundación de la ciudad de Quito, el enfoque fue centrado hacia esta patología en particular entre todas las enfermedades con daño neurológico central debido a que la Parálisis Cerebral se ha convertido en la causa más frecuente de discapacidad en la población infantil. (Riaño, 2012). La investigación se efectuó con una muestra de 13 niños de 0 a 12 años de edad diagnosticados con Parálisis Cerebral de la Fundación Hermano Miguel, en la cual se realizó un estudio transversal retrospectivo con los pacientes tratados en la fundación desde el año 2010 hasta el 2014. Se obtuvo como resultados que la prueba de Gross Motor Function Measure (GMFM) fue la más utilizada; en la cual fue aplicada la versión GMFM-88; seguida por la prueba de valoración AIMS. Cabe recalcar que el GMFM no tiene límite de edad; razón por la cual fue el test más optado para ser aplicado en los niños con Parálisis Cerebral ya que la prueba de valoración AIMS valora únicamente a niños entre 0 a 18 meses.

ABSTRACT

This dissertation was carried out with the aim to determine the most commonly test used in children with Cerebral Palsy in a Foundation of Quito, the focus was centered to this particular pathology among all diseases with central neurological damage because Cerebral Palsy has become the most common cause of disability in children. (Riaño, 2012) The research was conducted with a sample of 13 children aged 0-12 years diagnosed with Cerebral Palsy from "Fundación Hermano Miguel", where a retrospective cross-sectional study was performed with patients of the foundation from 2010 to 2014. The results showed that the Gross Motor Function Measure (GMFM) was the most used; in which it was applied GMFM-88 version; followed by the AIMS assessment test. It should be noted that the GMFM has no age limit; it was the reason to be the most applied test in children with cerebral palsy because the AIMS test only assesses children aged 0-18 months.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	i
ABSTRACT	i
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	2
Aspectos Básicos de la Investigación	2
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2 Justificación del Problema.....	4
1.3 Objetivos.....	6
1.4 Metodología.....	7
CAPITULO II	10
MARCO TEÓRICO	10
1. Parálisis Cerebral Infantil.....	10
1.1 Descripción.....	10
1.2 Incidencia.....	10
1.3 Causas.....	11
1.4 Clasificación	12
1.5 Deficiencias asociadas.....	19
1.6 Diagnóstico y manifestaciones clínicas.....	20
1.7 Diagnóstico Diferencial.....	21
1.8 Exámenes complementarios.....	21
2. Escalas de valoración motora para niños con Parálisis Cerebral.....	23
2.1 Gross Motor Function Measure: GMFM.....	24
2.2 Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS).....	29
2.3 Chailey Levels of Ability: CLA.....	32
2.4 Movement Assessment of Infants: MAI.....	36
2.5 Bayley Scales of Infant Development: BSID.....	38
2.6 Pediatric Evaluation of Disability Index: PEDI.....	42
2.7 Alberta Infant Motor Scale: AIMS.....	49
2.8 Peabody Development Motor Scales: PDMS.....	52
2.9 Análisis de la marcha.....	58
Operacionalización de las variables.....	63
CAPÍTULO III	64
Resultados y Discusión.....	64
3.1 Resultados.....	64
3.2 Discusión.....	77

CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81
ANEXOS.....	93
ANEXO 1	93
ANEXO 2	94
ANEXO 3	95
ANEXO 4	101

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de Parálisis Cerebral y su frecuencia	16
Tabla 2. Clasificación Neuropatológica de Christensen y Melchior	17
Tabla 3. Clasificación neuropatológica de Volpe	17
Tabla 4. Áreas del dominio de Habilidades Funcionales. Autocuidados.....	45
Tabla 5. Áreas del dominio de Habilidades Funcionales. Movilidad	45
Tabla 6. Áreas del dominio de Habilidades Funcionales. Función Social	46
Tabla 7. Áreas del dominio de la Asistencia del Cuidador	46
Tabla 8. Diferencias entre el PDMS y PDMS-2	56
Tabla 9. Interpretación de las puntuaciones estándar	57
Tabla 10. Operacionalización de las variables.....	63
Tabla 11. Matriz de datos.....	94

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Clasificación de la Parálisis Cerebral	13
Ilustración 2. Coordenadas de la versión de la GMFM-66.....	27
Ilustración 3. Niveles de GMFCS.....	31
Ilustración 4. Curvas de crecimiento motor	32
Ilustración 5. Extracto de la tabla de evaluación en posición supina.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución por edad cronológica de los niños con PC de la Fundación Hermano Miguel.....	64
Grafico 2. Distribución por sexo en los niños con PC de la Fundación Hermano Miguel	66
Gráfico 3. Caracterización de la muestra de estudio por el tipo de Parálisis Cerebral según el trastorno motor de los niños en la Fundación Hermano Miguel	67
Gráfico 4. Caracterización de la muestra de estudio por el tipo de Parálisis Cerebral según la topografía que presentan los niños en la Fundación Hermano Miguel	69

Gráfico 5. Caracterización de la muestra de estudio por el tipo de Parálisis Cerebral Infantil según el tono muscular que presentan los niños en la Fundación Hermano Miguel	71
Gráfico 6. Distribución de la población de acuerdo a la prueba de evaluación motora aplicada en los niños con PC	73
Gráfico 7. Relación de la prueba de evaluación motora más utilizada en la Fundación Hermano Miguel de acuerdo a la edad	75
Gráfico 8. Distribución de la población de acuerdo al nivel funcional	76

INTRODUCCIÓN

La evaluación en fisioterapia neurológica así como en otras áreas de fisioterapia es la primer abordaje que realiza el fisioterapeuta para tratar a un paciente, el cual es un factor importante para plantear objetivos e hipótesis de tratamiento. Para llevarla a cabo es necesario escoger instrumentos o herramientas de medida fiables y validadas por la comunidad científica. (Bisbe & Santoyo, 2012)

En el caso de un niño con deficiencias neurológicas estáticas o progresivas la valoración resulta difícil principalmente en estadios precoces, para lo cual es importante escuchar a los padres ya que su información por lo general suele ser más beneficioso que la misma valoración de un niño no colaborador. La valoración incluye factores como normas culturales y familiares, consecuencias de la prematuridad, enfermedades coexistentes durante la lactancia como enfermedades cardíacas, renales o digestivas que pueden ocasionar cambios en la función del niño. (Stokes M. , 2006)

Además, hay que tener en cuenta otros aspectos como el tono muscular, trofismo, sensibilidad, motricidad refleja, motricidad automática, motricidad voluntaria, evaluación de los nervios craneales, postura y valorar la capacidad y dificultad del niño con el objetivo de realizar una función.

Es por esta razón, que se ha abordado en el tema de pruebas de evaluación motora ya que son de mucha importancia al realizar una evaluación porque que permiten al fisioterapeuta centrar el desarrollo psicomotor del niño utilizando diferentes escalas de medición según las necesidades del paciente y de esta manera realizar una detección temprana para desarrollar posteriormente estrategias de intervención y su adecuado control para observar alguna mejoría durante el transcurso del tratamiento y si se cumplieron los objetivos fisioterapéuticos infantiles iniciales y planificar futuros tratamientos.

CAPITULO I

Aspectos Básicos de la Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

Los trastornos neurológicos son una causa importante de enfermedad en la infancia ya que la quinta parte de los niños que son ingresados al hospital presentan un problema neurológico, como síntoma principal según datos epidemiológicos de la ciudad de Madrid. Entre las enfermedades más predominantes están la parálisis cerebral, la epilepsia y la discapacidad mental. (Stokes M. , 2006)

Hoy en día, la Parálisis Cerebral Infantil es el motivo usual para que exista discapacidad física en la población infantil. La incidencia en los países desarrollados es de 2-3 por 1.000 recién nacidos vivos. Sin embargo, últimamente estos datos han aumentado debido a la mayor viabilidad de los prematuros. En niños con un peso menor a 1.500 g la incidencia es mayor a la de los niños con más de 2.500 g. (Riaño, 2012)

La mayoría de los trastornos neurológicos se debe por el mal desarrollo del sistema nervioso o efectos adversos durante el parto originando así disfunciones neurológicas desde el nacimiento mientras que otras evolucionan sus síntomas en los posteriores meses o años como la Distrofia muscular de Duchenne. Además, existen aquellos trastornos importantes y tratables del Sistema Nervioso Central como las infecciones, los traumatismos craneales y los tumores cerebrales en la cual se produce una mejoría notable en la infancia con el adecuado tratamiento, pero muchos de estos trastornos tienen que seguir un tratamiento fisioterapéutico hasta la vida adulta para lo cual es importante iniciar con una valoración adecuada del niño y observar su progreso motor. (Stokes M. , 2006)

Según (Cuerda, 2012), una valoración fisioterapéutica adecuada con síndrome neurológico deberá incluir la pertinente exploración clínica que incluye anamnesis e historia

clínica del paciente, exploración de los pares craneales, valoración del tono, la fuerza y la masa muscular y de los movimientos anormales, la sensibilidad, la coordinación y la marcha. Además, se debe valorar de forma básica el nivel de consciencia que presenta el paciente (consciente, letárgico, obnubilado, estuporoso, comatoso), su estado mental, el lenguaje, la capacidad de comprensión para poder diagnosticar las dos alteraciones relacionadas con el lenguaje: la disartria y la disfasia. Sobre todo, es necesario adjuntar escalas globales ya que son de gran utilidad ya que permiten identificar la capacidad funcional y motora de los niños al iniciar el tratamiento y tener un seguimiento de su evolución. (Stokes M. , 2006)

En esta disertación, se abordará el tema de pruebas de evaluación de desarrollo motor utilizados en niños con daño neurológico central enfocándose en niños con Parálisis Cerebral Infantil debido a su alta incidencia en comparación con otras enfermedades como la parálisis braquial obstétrica, el Síndrome de Down, la hidrocefalia, la espina bífida, el tumor cerebral, enfermedades de la médula espinal y demás enfermedades neurológicas infantiles del Sistema Nervioso Central. (Stokes M. , 2006)

En el Ecuador no se tiene un registro estadístico de cuántos niños están diagnosticados con Parálisis Cerebral. Sin embargo, mediante el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS) se tiene un enfoque acerca del número de personas con discapacidad en el Ecuador el cual reconoce 175.444 personas con discapacidad física y 81.450 personas con discapacidad intelectual. (CONADIS, 2013)

Estas cifras, principalmente el registro que presenta la discapacidad física muestra de algún modo como la Parálisis Cerebral Infantil implica para la persona una desventaja considerable para su integración familiar, social, educacional y laboral. Además, cabe destacar que en el ámbito de las discapacidades la Parálisis Cerebral Infantil es la más frecuente y se presenta de 2 a 2.5 casos por 1000 recién nacidos vivos, de la cual el 10% presenta PCI severa. (González, et al., 2008)

Por lo que, la finalidad de esta disertación es profundizar sobre las pruebas de valoración motora en pacientes con Parálisis Cerebral Infantil para tener un mejor diagnóstico. (Stokes M. , 2006)

1.2 Justificación del Problema

Se ha desarrollado este tema de disertación debido a que los trastornos neurológicos infantiles centrales es un problema de interés social ya que repercute en el desarrollo normal del ser humano debido a que aparecen en los primeros años de vida y afectan el desempeño del niño en su medio y que ciertos factores como la cognición, el lenguaje y principalmente el desempeño motor son indispensables para mantener la armonía entre los estímulos del medio y las respuestas que ante ellos genera en el individuo. (Baquero, 2009)

Según datos estadísticos de Colombia la prevalencia de trastornos neurológicos infantiles centrales es de 2.2 por 1000 nacidos vivos y se incrementa este número hasta 33.7 por mil nacidos en el caso de los niños pre término. (Baquero, 2009)

De acuerdo a (Stokes M. , 2006) la Parálisis Cerebral Infantil la cual se enfocará específicamente esta disertación la prevalencia es de 2 por 1000 nacidos vivos, esta referencia está dada por datos estadísticos en todo el mundo. Sin embargo, los valores están aumentando debido a factores socioeconómicos y porque hoy en día existen modificaciones en los cuidados de un bebé recién dado a luz. (Valdez J. , 2007)

Además, se profundizó en pruebas de desarrollo motor debido a que durante la valoración de un niño con Parálisis Cerebral Infantil se realiza una historia clínica minuciosa con la respectiva evaluación del progreso motor del infante, en la cual se requieren una serie de instrumentos para especificar la condición motora que se encuentra el niño. Sin embargo, las dificultades prácticas que se encuentra al momento de aplicar las pruebas existentes son: el no considerar el propósito de la prueba, su valor predictivo, la sensibilidad, la especificidad y la validez; ya que estos factores pueden llevar a tener gran variabilidad de los resultados y a errores de interpretación. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Por ejemplo, las escalas Bayley se han utilizado para continuar con la observación en los infantes con daño neurológico, pero para la evaluación de los cambios motores en niños que tienen Parálisis Cerebral se ha utilizado Gross Motor Function Measure (GMFM) y Pediatric Evaluation of Disability Index (PEDI), este último sirve para complementar la evaluación anterior y evaluar el comportamiento funcional en niños con discapacidades.

Según (Sánchez & Brazalez, 2000), determina que otro problema que puede presentarse en cualquier evaluación no únicamente en las de motricidad y que pueden alterar su resultado son los: factores fisiológicos (hambre, sueño, cansancio) y factores

ambientales (ruidos intromisiones); por esta razón se debe evaluar al niño continuamente y más aún en las edades tempranas como es el caso del área infantil.

En definitiva, se ha elaborado esta disertación con el fin de realizar una mejor valoración inicial a niños diagnosticados con Parálisis Cerebral mediante las pruebas de desarrollo motor las cuales permitirán tener un registro de su desarrollo motor inicial y realizar posteriores evaluaciones para verificar objetivos de tratamiento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la evaluación de desarrollo motor más utilizado en los niños que están diagnosticados con Parálisis Cerebral Infantil en una Fundación de la ciudad de Quito.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Establecer la prueba más adecuada para valorar a un paciente con Parálisis Cerebral Infantil en función de su edad.
- Detallar las ventajas y desventajas que existe en la prueba motora más aplicada en los niños que tienen Parálisis Cerebral Infantil de la Fundación Hermano Miguel.
- Relacionar la evaluación motora más utilizada en la Fundación Hermano Miguel de acuerdo a la capacidad funcional de los niños.

1.4 Metodología

1.4.1 Enfoque de Investigación

Esta disertación tiene un sentido cuantitativo ya que se desea reunir el número de niños que tienen Parálisis Cerebral y a la vez conocer cuál es la evaluación motriz más utilizada para llevar a cabo la valoración de los pacientes. Se entiende como investigación cuantitativa a la recolección, procesamiento y análisis de datos numéricos sobre variables determinadas, lo cual ofrecerá resultados con una realidad específica. Además, esta investigación permitirá estudiar la relación entre las variables cuantificadas lo que permitirá una mejor interpretación de los resultados. (Domínguez, 2007)

1.4.2 Nivel de Investigación

Esta investigación es de nivel descriptivo porque señala las características del tema a tratar, en este caso las pruebas de evaluación motora en Parálisis Cerebral Infantil, y su descripción detallada de las partes de dicho objeto; además de la validación y especificidad que tienen estas pruebas en la población diagnosticada con Parálisis Cerebral Infantil, de la cual se basará de la literatura científica. Además, al ser una investigación descriptiva la investigación se basará en recoger información de manera dependiente sobre las variables cuya finalidad será dar mayor información explicativa de las variables. (Hernández, 2006)

1.4.3 Tipo de estudio

La investigación comprende un estudio transversal retrospectivo ya que la información recogida se realiza en un momento dado en la cual para construir la información se realiza en el presente a partir de datos del pasado. Además, en los estudios transversales se puede identificar el porcentaje del evento a estudiar lo cual permite un mejor estudio de los resultados y elaborar conclusiones de la información recogida. (Cabrera, 2006)

En este caso, se recogerá la información de los pacientes tratados en la Fundación Hermano Miguel desde enero del 2010 hasta diciembre del 2014.

1.4.4 Población

Muestra: Niños con Parálisis Cerebral Infantil comprendidos en una edad de 0 a 12 años de edad que son atendidos en la Fundación Hermano Miguel, que comprende una muestra de 13 niños.

Criterios de Inclusión

1. Niños de 0 a 12 años de edad.
2. Estar diagnosticados con Parálisis Cerebral Infantil
3. Pertenecer a la Fundación Hermano Miguel.
4. Haber sido evaluado con pruebas de desarrollo motor al menos una vez.

Criterios de Exclusión

1. No recibir rehabilitación en la Fundación Hermano Miguel.
2. El paciente esté diagnosticado con una enfermedad distinta al tema de estudio.
3. El paciente haya sido evaluado con otra prueba de evaluación diferente a los temas tratados.

1.4.5 Fuentes

- **Primarias:** Fichas clínicas de los pacientes de la Fundación Hermano Miguel.
- **Secundarias:** libros, revistas, documentos escritos, artículos, etc.

1.4.6 Técnicas

- **Recopilación documental:** Se realizará la identificación, recogida y análisis de documentos relacionado con el tema a tratar. Además una recopilación de los datos más importantes de los pacientes.

1.4.7 Instrumento

Se utilizará una guía de observación con los datos más importantes o relevantes de los pacientes (Anexo 2).

1.4.8 Plan de análisis

1.4.8.1 Representación de los datos

El análisis de cada una de las variables se realizará en una tabla de Excel y para la presentación de los resultados y para proporcionar la prevalencia de la enfermedad o determinada característica de la enfermedad se utilizará pasteles, en otros casos según se vea necesario se utilizará barras o tablas y su interpretación será de forma descriptiva.

1.4.9 Aspecto bioético

Se acudió a la Fundación Hermano Miguel, en la cual se presentó el debido consentimiento informado (Anexo 1) a la coordinadora Merly Álvarez del Área de Rehabilitación Infantil para poder realizar la debida investigación con esta disertación y tener accesibilidad a las historias clínicas de los niños con PCI, así mismo se comunicó a los fisioterapeutas del lugar de la investigación que se iba a realizar para tener mayor acceso al lugar.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

1. Parálisis Cerebral Infantil

1.1 Descripción

La Parálisis Cerebral Infantil (PCI) encierra un gran número de síndromes neurológicos procedente de diferentes causas. Lo que tienen en común estos síndromes es que se caracterizan por tener un trastorno motor. Muchos autores coinciden en que la Parálisis Cerebral Infantil se la puede definir como encefalopatía fija o encefalopatías no evolutivas. El pronóstico de este trastorno depende de la gravedad y de las manifestaciones asociadas. (Valdez J. , 2007)

La PC se presenta por problemas motores que no evolucionan, pero que son cambiantes y que además altera el movimiento y la postura. Este trastorno se origina en las primeras etapas de gestación y los 3 y 5 años de vida; aparece en la niñez debido a una malformación del Sistema Nervioso Central (SNC). (Valdez J. , 2007)

En consecuencia, se considera a la PC como un síndrome que comprende un sin número de trastornos motores de origen cerebral, la cual impide un desarrollo normal motriz, altera la postura y restringe sus actividades con su entorno. La PCI puede ir acompañada por trastornos sensoriales, cognitivos, perceptivos, de la comunicación o por crisis convulsivas. (Vivancos-Mantellano, 2007)

1.2 Incidencia

Según (Vivancos-Mantellano, 2007), la prevalencia de este síndrome alrededor del mundo oscila entre 2 y 3 por 1000 nacidos vivos. Son diferentes los datos que se registran de Europa, Norteamérica y Sudamérica, pero sin embargo todos concuerdan que la PCI es un síndrome que altera la postura y el movimiento. Existen estudios que establecen que la PC no se ha erradicado debido a la existencia de casos de prematurez y casos de niños

con bajo peso. Por lo tanto, los niños que pesan entre 500 gr. y 1.249 gr. son los más aptos para presentar anomalías congénitas como la Parálisis Cerebral. (Arévalo, 2005)

En Estados Unidos hay 10.000 casos nuevos de PC, es usual en niños prematuros o de término. La forma más frecuente es hemiparesia espástica con un 33%, seguido con un 24% de la diparesia espástica y con 6% de la cuadriparesia espástica. Teniendo en cuenta la edad gestacional se estima que los recién nacidos de menos de 28 semanas presentan hasta el 36% de PC y los que nacen alrededor de 38 a 40 semanas presentan hasta el 32% de PC. (Valdez J. , 2007)

En la actualidad, estos datos pudieron incrementarse debido al manejo del recién nacido, el monitoreo fetal, ultrasonografía, cesárea de urgencia, apareamiento de unidades de cuidados intensivos en el neonato con toda las implicaciones que esto conlleva. En otras situaciones, se registran un número inferior debido a la falta de experiencia o porque no son reportados. (Valdez J. , 2007)

Sin embargo, por cercanía geográfica a Colombia se han citado cifras de 1 a 2 casos por mil. Mientras que en Venezuela se reporta que 2 a 4 por 1.000 nacimiento al año pueden presentar Parálisis Cerebral Infantil. (Arévalo, 2005)

1.3 Causas

Según (Arguelles, 2008), la Páralisis Cerebral se debe a distintas causas que cuyo conocimiento servirá para la prevención y facilitar el diagnóstico de los niños. Entre las causas más importantes están:

- 1) **Causas prenatales:** Por circunstancias maternas en las cuales se encuentran modificaciones de la coagulación, enfermedades autoinmunológicas, infecciones intrauterinas, traumatismos o por sustancias tóxicas. También puede deberse por modificaciones en la placenta (trombosis, cambios vasculares) o por causas fetales ya sea por gestación múltiple, malformaciones o retraso en el crecimiento intrauterino.
- 2) **Causas perinatales:** Prematurez, bajo peso, fiebre materna durante el parto, hiperbilirrubinemia, hemorragia intracraneal, encefalopatía hipóxico-isquémica o traumatismo craneal.
- 3) **Causas posnatales:** Infecciones como la meningitis o la encefalitis, traumatismo craneal, estatus convulsivo, deshidratación crónica, intoxicación. (Arguelles, 2008)

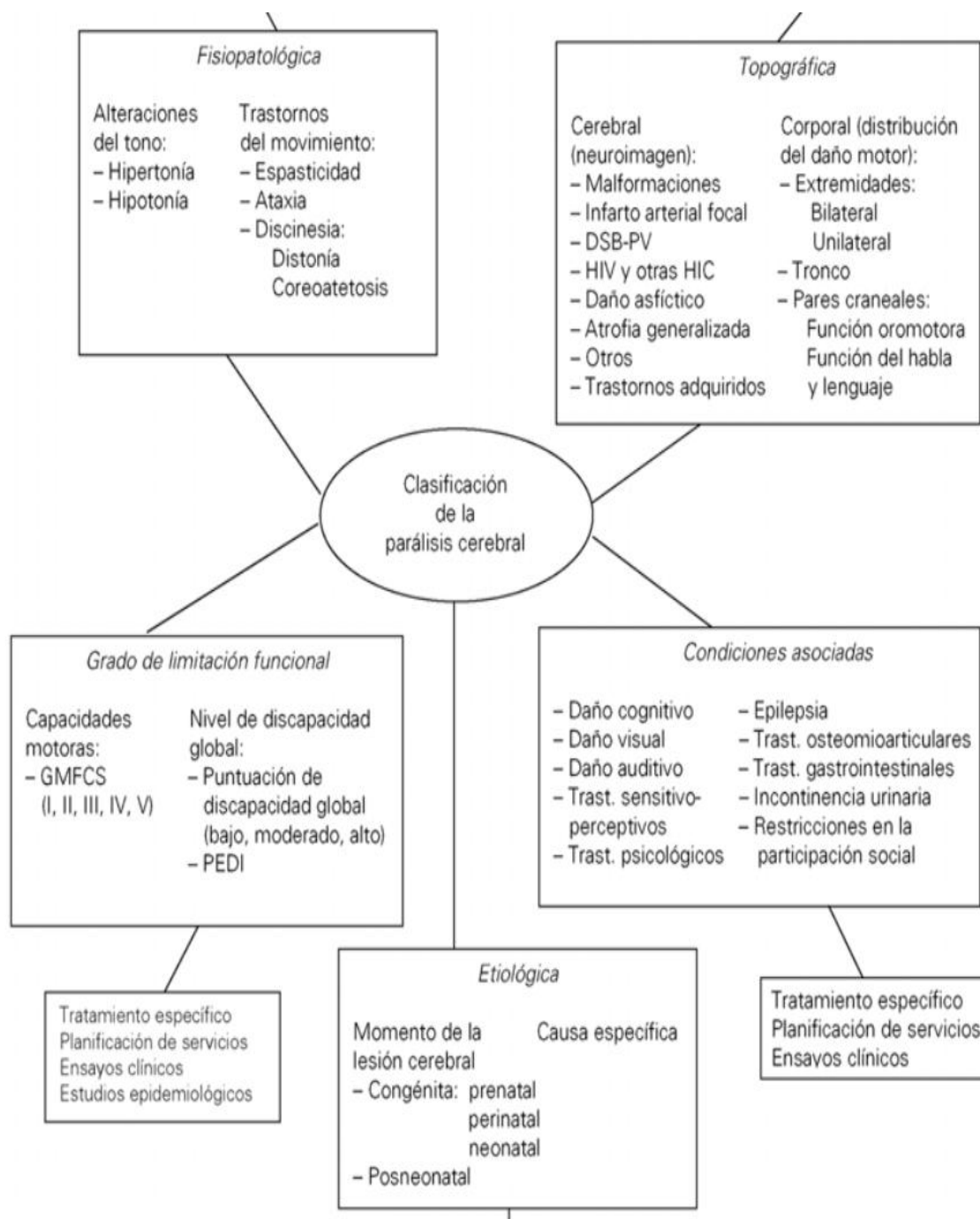
1.4 Clasificación

Según (Castellanos & Castellanos, 2007), el modelo actual de la clasificación de la Organización Mundial de la Salud, es un modelo que clasifica las anormalidades en dos niveles:

- 1) Estructuras anatómicas y funciones corporales
- 2) Limitaciones de la vida diaria

Además, este modelo reconoce la importancia de factores a nivel personal y ambiental que puedan impedir la formación de los niveles de funcionamiento y discapacidad. Por consiguiente, se obtiene un modelo que cuenta con 4 ejes principales. El primer eje se caracteriza por todos los trastornos del tono y del movimiento, el segundo eje se encuentran los daños asociados, en el tercer grupo se encuentra la distribución anatómica del daño motor y el último eje está orientado hacia las causas. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Ilustración 1. Clasificación de la Parálisis Cerebral



Fuente: (Castellanos & Castellanos, 2007)

Adaptado por: Talía Rubio

Según (Lorente, 2007), fisiopatológicamente la Parálisis Cerebral se clasifica según la espasticidad, la discinesia, la ataxia e incluyen una forma mixta.

- **Espástica.-** Es el tipo de PC más frecuente. Entre el 70-80% de los casos. Se llama también Parálisis Cerebral Hipertónica por el incremento del tono muscular. Existe disminución del movimiento, aumento del reflejo miotático y contracturas musculares. (Lorente, 2007)

También se caracteriza porque sus miembros inferiores desarrollan contracturas por el acortamiento de los tendones lo cual lleva a tener deformidades como el pie equino acompañada con flexión de cadera y rodilla; y retracción de aductores lo cual produce una marcha en tijeras. (Vallejo, 2006)

En el caso que existiera compromiso en los miembros superiores, el paciente tiende a mantener su mano en forma de puño y flexionar los codos y las muñecas lo que imposibilita la motricidad fina. (Vallejo, 2006)

- **Disquinética.-** Se presenta en un 30%. Este tipo de PC se presenta con movimientos involuntarios debido a un tono muscular cambiante. (Lorente, 2007)
- **Atáxica.-** Este tipo de PC produce daño en el cerebelo causando pérdida del equilibrio e incoordinación del movimiento. Afecta del 5-10% de los niños. Los niños no tienen sentido de la profundidad y para su marcha aumentan su base de sustentación y poseen hipotonía. (Lorente, 2007)
- **Mixta.-** Se produce cuando un trastorno motor se ve aumentado mientras que el otro se encuentra disminuido. Representa el 25% de los casos. Se caracteriza también por presentar dos o más de los tipos de PC antes mencionados. (Lorente, 2007)

Según (Vallejo, 2006), dentro de la clasificación fisiopatológica existen subtipos según la extensión de la afectación como por ejemplo:

Subtipos:

- **Tetraparesia o cuadriparesia:** Si todas las extremidades se ve comprometidas.
- **Hemiparesia:** Si está afectado un solo lado del cuerpo.
- **Paraparesia:** Si está afectado principalmente los miembros inferiores. El término **diplejía** también se usa en este caso.
- **Monoplejía:** Cuando está afectada una sola extremidad.

(Vallejo, 2006)

Por otro lado, (Riaño, 2012) añade un subtipo más a esta clasificación que es la Triplejía en la cual afecta a los tres miembros de forma indistinta. Existe hemiplejía de un lado, más diplejía en extremidades inferiores.

La Monoplejía y la Triplejía son los raramente encontrados (Riaño, 2012)

Por lo general, para diagnosticar un niño con PC según la topografía existe controversia principalmente en los pacientes espásticos la más cuestionada es la categoría diplejía. Se utiliza el término cuadriplejía o tetraiplejía en los casos en que hay afectación a las 4 extremidades; sin embargo la palabra diplejía ha sido utilizado como parálisis bilateral o para designar la afectación de las 4 extremidades, pero específicamente más a las extremidades inferiores. De esta manera, se observa que no hay una limitación entre las clasificaciones de los pacientes que poseen **cuadriplejía** o **diplejía** y que estos juicios se han establecido según el criterio de los evaluadores los cuales han interpretado los términos de formas distintas lo que ha conducido a una baja fiabilidad entre interobservadores. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Teniendo la limitada fiabilidad de estas clasificaciones en Europa se utiliza una clasificación menos técnica, pero disminuye la fiabilidad al ser menos precisa. Esta clasificación utiliza la categoría unilateral y bilateral para catalogar las PC espásticas. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Obteniendo así la siguiente clasificación:

- **Unilateral:** un solo hemicuerpo afectado: hemiparesia o monoparesia.
- **Bilateral:** ambos hemicuerpos afectados:
 - **Diplejía:** compromiso de las 4 extremidades principalmente de los miembros inferiores.
 - **Triparesia:** compromiso de los miembros inferiores y un miembro superior.
 - **Tetraparesia:** compromiso de las 4 extremidades con igual o mayor afectación de extremidades superiores e inferiores. (Lorente, 2007)

Mercuri y Barnett han encontrado que los niños diagnosticados con una encefalopatía y un puntaje de Apgar bajo al nacer que se vincula con lesiones en la cápsula interna y los ganglios basales. Por ejemplo, en el caso que exista lesiones graves en los ganglios basales se relaciona a una **cuadriplejía**, microcefalia y un retraso total en el desarrollo del niño mientras si posee una lesión menos grave de los ganglios basales se relaciona a un PC Atetoide. (Castellanos & Castellanos, 2007)

La frecuencia de los diferentes subtipos de Parálisis Cerebral son:

Tabla 1. Tipo de Parálisis Cerebral y su frecuencia

SUBTIPO	FRECUENCIA
Diplejía	44%
Hemiplejía	34%
Disquinesia	9%
Cuadriplejía	7%
Ataxia	6%

Fuente: (CCEM, 2011)

Clasificación Neuropatológica:

Los avances en las técnicas de neuroimagen han permitido una mejor precisión al momento de la lesión cerebral, principalmente cuando estas técnicas se aplican después del nacimiento. Sin embargo, no se ha logrado demostrar una relación entre estructura/función que permita generalizar una clasificación; pero al menos hay dos relaciones que son el de la leucomalacia periventricular con la prematuridad y el daño de los ganglios basales con la asfixia en niños nacidos a término. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Según (Riaño, 2012), la causa más frecuente de PCI es el poco suministro de sangre al encéfalo durante el desarrollo, debido a una hemorragia o fenómenos de hipoxia-isquemia; los cuales influirán en el cerebro y dependerán en el momento que sucedan. Las hemorragias en las etapas pre y neonatal provocan PCI y ocasionan hemorragias intraventriculares (VIH) o periventriculares (HPV) o una combinación de los dos tipos (HIPV). Teniendo así cuatro niveles de gravedad:

El primer nivel en la cual presenta hemorragia en la matriz germinal posee un 9% de presentar PCI, el segundo nivel que presenta hemorragia y dilatación en el ventrículo lateral posee 11% de presentar PCI, el tercer nivel que se presenta con hemorragia y un aumento del sistema ventricular posee 36% de presentar este trastorno y finalmente el cuarto nivel que se presenta con hemorragia e infartos intraperiventriculares posee un 76% de presentar PCI. (Riaño, 2012)

Tabla 2. Clasificación Neuropatológica de Christensen y Melchior

Neuropatología	Posible etiología	Clínica
Degeneración o displasia cortical	Anoxia	Tetraplejía
Degeneración cortical unida a lesión de los ganglios basales	Anoxia	Tetraplejía más rigidez
Lesión del globo pálido	Anoxia grave	Atetosis y tetraplejía
Displasia o degeneración cortical de un solo hemisferio	Lesiones vasculares genéticas	Hemiplejía
Displasia o degeneración cortical con mayor predominancia en uno de los hemisferios	Anoxia	Hemiplejía+tetraplejía

Fuente: (Riaño, 2012)

Con respecto a la hipoxia-isquemia para Volpe (Volpe, 2007) existen cinco tipos neuropatológicos específicos:

Tabla 3. Clasificación neuropatológica de Volpe

Topografía de las lesiones graves	Secuelas a largo plazo
Necrosis neuronal selectiva: afectación del córtex cerebral, ganglios basales, tálamo, núcleo del tronco cerebral, córtex cerebeloso.	Retraso mental, cuadriplejía espástica, epilepsia, ataxia, parálisis pseudobulbar, hiperactividad, déficit de atención, cuadriparesia atónica.
Lesión de ganglios basales y tálamo con afectación del globo pálido, putamen y caudado así como del tálamo y del córtex cerebral.	Coreoatetosis, retraso mental, tetraplejía espástica.
Sustancia blanca cortical y subcortical de convexidades superomedial y posterior.	Tetraplejía espástica, déficit intelectuales específicos.
Leucomalacia periventricular que afecta a la sustancia blanca periventricular	Diplejía espástica, déficit intelectual

incluida las fibras descendentes motoras, las radiaciones ópticas y acústicas y las fibras de asociación.	
Daño isquémico focal y multifocal, necrosis de la sustancia blanca cortical y subcortical a veces con formación de cavidades unilaterales o bilaterales de distribución vascular.	Hemiplejía y cuadriplejía espástica, déficit cognitivos, epilepsia.

Fuente: (Riaño, 2012)

Clasificación Funcional:

Según (Castellanos & Castellanos, 2007) , el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS), sirve para establecer diferencias pronósticas y de tratamiento, el mismo que se basa en logros funcionales más que en sus limitaciones tanto en el hogar como en la comunidad.

El GMFCS separa las características funcionales en 5 niveles:

- **Nivel I:** Limitación leve
 - **Nivel II:** Limitación leve a moderada, no necesitan de dispositivos auxiliares para trasladarse.
 - **Nivel III:** Limitación moderada a grave, necesitan ayuda para caminar.
 - **Nivel IV:** Pueden sentarse con la asistencia de otra persona, pero su movilidad en el entorno está limitada.
 - **Nivel V:** Incapacidad total, requieren de aparatos autopropulsados para moverse.
- (Castellanos & Castellanos, 2007)

Clasificación Pedagógica

Según su nivel de aprendizaje se clasifica en:

Educables

1. Con posibilidad de tratamiento o también llamados entrenables
2. Sin posibilidad de mejoría o también llamados de custodia

También se puede clasificar por:

1. Adquisición de capacidades para asistir a la escuela.
2. Adquisición de capacidades para la vida independiente.
3. De custodia.

(CCEM, 2011)

También se puede clasificar de acuerdo a su severidad entre estas tenemos:

- **Parálisis cerebral leve:** Cuando la persona no necesita ningún medio de asistencia, aunque presenta alguna alteración física.
- **Parálisis cerebral moderada:** Afectación de dos o más miembros. El individuo necesita medios de asistencia para realizar sus actividades como un aparato ortopédico o bastón.
- **Parálisis cerebral severa:** Afectación de los cuatro miembros. La persona requiere de medios de asistencia como silla de ruedas para moverse. (Arteaga, 2010)

1.5 Deficiencias asociadas

La PC además de presentar trastornos motores también presenta deficiencias asociadas como:

- 1) **Deficiencia Mental.-** El 70% presenta esta deficiencia. En niños con hemiparesia el 60% no tiene ningún retardo mental. En los casos de cuadriparesia-espástica entre 70-80% poseen deficiencia mental. En ciertas ocasiones puede manifestarse solamente con problemas de aprendizaje, visuales, de psicomotricidad y de lenguaje que suelen a veces no relacionarse con la enfermedad. (Valdez J. , 2007)
- 2) **Epilepsia.-** En un estudio de 100 casos de PCI, se encontró que el 46% de los pacientes tenían crisis epilépticas, las cuales el 29% eran crisis tónico generalizadas seguidas de un 22% por crisis parciales simples. Las crisis se presentan durante el primer o segundo año de vida y son relacionadas con retardo mental grave y hemiplejía adquirida posnatal. (Valdez J. , 2007)
- 3) **Problemas de lenguaje.-** En lo que se refiere al lenguaje puede existir: trastornos de lenguaje y disfunción auditiva. Además, pueden tener disartria que es un problema común en la cual los pacientes con PC tienen problemas para articular las palabras. (Valdez J. , 2007)

- 4) **Parálisis pseudobulbar.-** Se caracteriza por succión débil o problemas de deglución. Además, presentan sialorrea, desnutrición y en algunos casos broncoaspiración. Los niños con PC presentan mucha saliva debido a que no pueden deglutirla lo que produce irritación de la piel de la cara y mala higiene bucal. (Valdez J. , 2007)
- 5) **Trastornos visuales.-** Entre los trastornos visuales están el estrabismo, nistagmus, problemas de refracción y ceguera. Estudios han demostrado que el 70% tienen alteraciones de agudeza visual y 50% estrabismo. (Valdez J. , 2007)
- 6) **Problemas urinarios.-** Los pacientes con PCI presentan incontinencia, también existen problemas para iniciar la micción por falta de relajación del suelo pélvico. (Valdez J. , 2007)
- 7) **Problemas de conducta.-** Los niños con PC presentan hiperactividad a veces son agresivos muestran conductas repetitivas y estereotipadas. (Valdez J. , 2007)

1.6 Diagnóstico y manifestaciones clínicas

Según (Arguelles, 2008), el diagnóstico de la Parálisis Cerebral es clínico, pero se necesitará de exámenes complementarios para su valoración y se tomará en cuenta los factores de riesgo pre, peri y post natales seguido por los siguientes exámenes físicos a evaluar:

Se debe valorar los ítems y su respuesta a éstos, las posiciones del niño (prono, supino, sedestación, bipedestación y suspensiones), la motricidad fina y gruesa, el tono muscular del niño, los reflejos primarios y los reflejos posturales. Además, se debe examinar el signo de Babinski y Rosolimo. (Arguelles, 2008)

Luego del examen físico es sugerente que un niño tenga PC cuando hay retraso motor, patrones anormales en el movimiento, aún se mantiene los reflejos primarios y reflejos arcaicos como por ejemplo el Reflejo Tónico Asimétrico que debe desaparecer a los 3 meses o la Marcha Automática que debe inhibirse a los 3 meses.

También es sugerente que un niño tenga PC cuando no tiene reacciones de enderezamiento, tiene pulgar incluido en la palma, hiperextiende las extremidades inferiores cuando se lo suspende por las axilas, posee una asimetría corporal y tiene hiperreflexia osteotendinosa. (Arguelles, 2008)

Según (Arévalo, 2005) , la PCI espástica es la más típica en este tipo de patología, las características más importantes que manifiesta un paciente al momento de valorarlo son:

hipertonía muscular, hiperreflexia, clonus, Babinsky y Hoffman positivos, persistencia de reflejos primarios, limitaciones en la movilidad articular, retracciones musculares, hipertonía de los músculos paravertebrales, presencia de sialorrea, dificultades en la fonación y la deglución.

Por otro lado, en los pacientes hipotónicos se observará escasa actividad, bajo tono muscular, hipermovilidad articular y clonus. (Arévalo, 2005)

1.7 Diagnóstico Diferencial

Según (Cásares, 2012), es importante diferenciar el retraso psicomotor de la regresión psicomotora. Los procesos no evolutivos pueden ocasionar síntomas produciendo regresiones y los procesos o enfermedades evolutivas pueden verse después de largo tiempo o pueden afectar al niño tempranamente y no conseguir toda la habilidad psicomotora adecuada o con algún retraso de acuerdo a su edad.

El diagnóstico diferencial se debe desarrollar también con los trastornos transitorios del tono. Por ejemplo, lactantes que tienen riesgo neurológico que poseen trastornos motores como los de un niño con PC pero que a los 9 y 18 meses se resuelven; esto se debe a que no interfieren en la función y que la distonía presentada en los miembros superiores desaparece al iniciar la manipulación de objetos o en el caso de la hipertonía que desaparece al iniciar la marcha. (Cásares, 2012)

1.8 Exámenes complementarios

Los estudios neuroimagingológicos permiten una clasificación clínica de los niños con PCI en 4 agrupaciones: malformaciones cerebrales tempranas, lesión de la sustancia blanca, encefalopatías y grupo de trastornos adquiridos posnatalmente. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Los estudios por medio de imágenes pueden ayudar en el diagnóstico del paciente dependiendo de su edad. Por ejemplo, para determinar si un niño tiene PC se puede utilizar el ultrasonido, la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética o el electroencefalograma. (Valdez J. , 2007)

- 1. Ultrasonido.-** Se utiliza en recién nacidos para detectar malformaciones, hemorragias o lesiones hipóxico-isquémicas. Si es lactante se realiza una ecografía transfontanelar. (Valdez J. , 2007)

2. **Tomografía axial computarizada.-** Se utiliza para identificar malformaciones, hemorragias y leucomalacia peri-ventricular. También, se realiza este examen si se tiene la sospecha de una infección congénita. (Valdez J. , 2007)
3. **Resonancia Magnética.-** Se lo realiza en niños mayores y es el más adecuado ya que muestra cómo está definida la sustancia blanca y gris. (Valdez J. , 2007)
4. **Electroencefalograma.-** Se realiza en niños que presentan epilepsia. (Valdez J. , 2007)

Además de estos exámenes, es necesario una revisión oftalmológica principalmente en los niños prematuros en los cuales está señalado realizar evocados. También es necesario realizar un examen de audición si el niño fue prematuro o con antecedentes de hiperbilirubinemia y adjuntar exámenes radiográficos, al menos una radiografía anual principalmente una de la cadera ya que los niños con PC tienen un riesgo elevado a la luxación. (Arguelles, 2008)

2. Escalas de valoración motora para niños con Parálisis Cerebral

Dentro de la valoración de los niños con Parálisis Cerebral se evalúa la capacidad motora que se realiza con signos positivos como el tono, la espasticidad y la actividad refleja; o con signos negativos de debilidad muscular, fatiga y coordinación. Esta valoración debe ser objetiva y relevante; pero por lo general muchos de los signos positivos son subjetivos con variabilidad a la interpretación del fisioterapeuta. El modelo de la actividad motora es el único modelo que se utiliza como base para la valoración motora general y el análisis de la marcha. (Stokes M. , 2006)

Existen numerosas pruebas para evaluar la capacidad funcional y motora en niños con parálisis cerebral. Las más empleadas son:

- Gross Motor Function Measure: GMFM (Russel y cols., 2002)
- Chailey Levels of Ability: CLA (Pountney y cols., 2000)
- Movement Assessment of Infants: MAI (Chandler y cols., 1980)
- Bayley Scales of Infant Development: BSID (Bayley, 1983)
- Pediatric Evaluation of Disability Index: PEDI (Haley y cols, 1992, 1993)
- Alberta Infant Motor Scale: AIMS (Piper y Darrah, 1994)
- Peabody Development Motor Scales: PDMS (Folio y Fewell, 1983)
- Análisis de la marcha

Dichas escalas presentan propiedades psicosométricas en los cuales se toman en cuenta ciertos criterios:

1.- Validez.- Una escala posee validez cuando posee todos los tipos de evidencia como: validez de contenido, validez de criterio, validez de constructo. (Sampieri & Lucio, 2014)

- **De contenido:** Incluye todos los aspectos que se va a evaluar. (Delisa, 2005)
- **De constructo:** Es la capacidad que tiene una prueba para que a partir de la teoría se cumpla todos los aspectos en la parte práctica. (Stokes M. &., 2013)
- **De criterio:** En la cual los resultados obtenidos concuerdan con otras escalas de medición "modélicas" y es posible predecir una variable a partir de otra variable. (Stokes M. &., 2013)
- **Validez de apariencia:** Calcula el grado en que una escala es sensible y comprensible. (Hernández, 2006)

2.- Fiabilidad.- Es el grado de confianza con la que una escala mide una característica o la capacidad con la que una variable puede cambiar durante un proceso. La fiabilidad tiene diversos componentes: (Bascones, 2013)

- **Entre observadores:** Grado de confianza que mide mediante diferentes observadores, a una misma persona. (Bascones, 2013)
 - **Intraobservador (prueba o reprueba):** Confirma si una herramienta arroja resultados iguales cuando se emplea más de una ocasión en un paciente. Tanto el componente entre observadores e intraobservador permiten la reproductibilidad de una evaluación o test. (Bascones, 2013)
 - **Consistencia interna (entre ítems):** Estudia la relación que existe entre las diferentes subescalas e ítems, con el total de la escala. (Bascones, 2013)
- 3.- Sensibilidad.-** Capacidad de la escala de detectar alguna anormalidad (hallazgo positivo). (Stokes M. , 2006)
- 4.- Especificidad.-** Capacidad de la escala de detectar alguna normalidad (hallazgo negativo). (Stokes M. , 2006)

Cálculo de la fiabilidad:

Existen diversas maneras para calcular la fiabilidad de un instrumento. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad, estos oscilan entre 0 y 1 en la cual el coeficiente de 0 significa nula confiabilidad y 1 significa máxima confiabilidad. Mientras más se acerque al coeficiente 0 mayor error habrá en la medición. (Sampieri & Lucio, 2014)

2.1 Gross Motor Function Measure: GMFM

Según (Deazpillaga & Perrián, 2009), el Gross Motor Function Measure (GMFM) es una medida observacional diseñada por Russell en 1989 para cuantificar algún cambio que pueda existir en la función motora gruesa en los niños con PCI.

Se publicó por primera vez en 1990 por Pallisano clasificando a los niños con PCI según su compromiso funcional, de acuerdo a los niveles funcionales de la escala del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS); por lo cual es una herramienta que ofrece una descripción cuantitativa de la función motora del niño con trastorno neuromotor, la misma que busca establecer avances y cambios en el paciente. (Valencia, 2010)

Está formada por 88 ítems reunidos en cinco grupos distintos: tumbado y rodado (17 ítems); sentado (20 ítems); gateando y en posición de rodillas (14 ítems); de pie (13 ítems); andando, corriendo y saltando (24 ítems). Cada ítem se evalúa con 3 puntos donde:

- 0:** No consigue iniciar
- 1:** Inicia independientemente
- 2:** Completa parcialmente
- 3:** Completa independientemente

El puntaje total se alcanza calculando los porcentajes de las cinco dimensiones o grupos evaluados. (Deazpillaga & Perinán, 2009)

A medida que se va avanzando en el test, cada uno de los ítems presenta más dificultad; el orden de los ítems fue basado a un juicio clínico y a la literatura; para lo cual un niño que tenga 5 años que no tenga retraso motor es capaz de completar todos los ítems. (Piana-Román, y otros, 2010)

Esta escala de evaluación es una herramienta útil ya que detecta cambios en los pacientes y puede ser utilizada dos o más veces en un intervalo de cinco a siete meses. Según estudios, se ha comprobado que la mejoría del paciente basándose en la puntuación total del GMFM según el grado de gravedad se observan evolución en el desarrollo motor primero en pacientes que han sufrido una lesión aguda (conmoción cerebral producido por un golpe en la cabeza), seguida por los niños que no tienen retraso psicomotor y por último en los niños diagnosticados con PC. (Piana-Román, y otros, 2010)

Además, esta prueba de evaluación ha probado ser sensible a los cambios de la función motora a través del tiempo al igual que la escala Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI), pero cabe señalar que la GMFM es la escala más utilizada en los niños con PC por su fiabilidad y validez. (Deazpillaga & Perinán, 2009)

Existen dos versiones validadas la original la GMFM-88 con 88 ítems y la más actual, la GMFM-66 con 66 ítems. Esta escala ha sido validada para niños con Parálisis Cerebral, pero existen evidencias de que la prueba GMFM-88 se utiliza en niños con Síndrome de Down. La diferencia entre las dos versiones reside en que la GMFM-66 es más específico para la interpretación del fisioterapeuta en relación al desarrollo motor del niño con Parálisis Cerebral y según un artículo expuesto por Dianne J Russell, Lisa M Avery, Peter L Rosenbaum, Parminder S Raina, Stephen D Walter, Robert J Palisano se concluyó que la versión GMFM-66 ofrece un mejor entendimiento del desarrollo motor de los niños diagnosticados con Parálisis Cerebral y que mejora la interpretación de los datos en un menor tiempo. (Valencia, 2010)

Wang HY, Yang HY afirmó que la GMFM-66 mejora la facilidad de cuantificar los cambios en la función motora y también aumenta el entendimiento entre los evaluadores. Por consiguiente, teniendo en cuenta todos los estudios entre ambas escalas de GMFM se concluye que la GMFM-66 tiene un rendimiento global superior al GMFM-88 y una mejor especificidad. (Valencia, 2010)

Para tener una visión más amplia de la versión la GMFM-66, esta consta como anteriormente se ha descrito de 66 ítems los cuales se reúnen en 5 grupos:

1. Tumbado y volteos
2. Gatear y posición de rodillas
3. Sentado
4. Bipedestación
5. Andando, corriendo y saltando.

(Moreno, 2007)

El sistema de calificación va de acuerdo a la siguiente puntuación:

- **0=** no inicia el movimiento
- **1=** inicia el movimiento al 10%
- **2=** completa parcialmente el movimiento
- **3=** completa el movimiento

(Moreno, 2007)

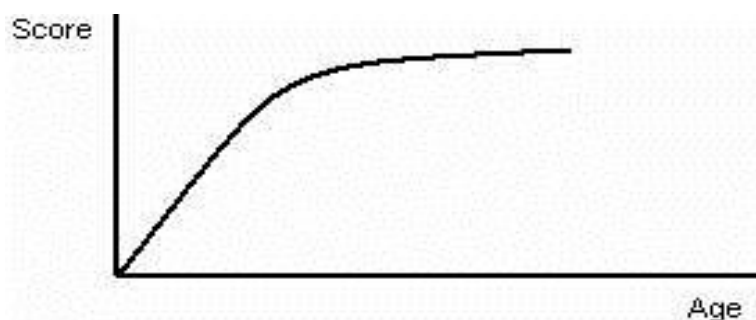
Para tener un registro del progreso del desarrollo motor del niño se recomienda utilizar el GMFM-88 cada 6 meses en los niños que tengan una edad inferior a los 6 años y cada 9 meses en los niños de 6 años en adelante, esto se debe a que los mayores de 6 años desarrollan la motricidad gruesa de manera más lenta y actividades como las rodado, sentado, arrodillado ya se han producido en el niño. A pesar que la GMFM-66 es más recomendable debido a su validez y fiabilidad se aconseja aplicar el GMFM-88 cuando el objetivo es valorar a bebés con una limitación motora considerable ya que permite distintas actividades desde la posición de acostado. (Fernández, 2007)

Por lo tanto, la GMFM fue la primera escala de evaluación de la función motora que es usada internacionalmente y ahora es el estándar de las intervenciones clínicas en PC. Además de que se han realizados diferentes estudios con ella uno de ellos fue en España en la cual se concluyó que la escala es adaptable al entorno social de comunidad para su aplicación. (Jiménez R. , 2005)

Por otro lado, una de las limitaciones de la GMFM ha sido la interpretación del puntaje total ya que está en datos ordinales; para mejorar la interpretación Russell utilizó el modelo matemático del análisis Rasch seleccionando 66 ítems (GMFM-66), obteniendo así una serie de intervalos y una mejor cuantificación. Para ello, existe un programa informático llamado *Gross Motor Ability Estimator* (GMAE) que transforma el puntaje total en intervalos. (Deazpillaga & Períñan, 2009)

Se usa el GMFM-66 para establecer curvas las cuales muestran los tipos y límites de función motora del niño, la curva resultante proporciona un pronóstico para la familia y consideraciones clínicas, en la línea vertical se ubica los intervalos de función que va desde 0 hasta 100 que significa la capacidad motriz más alta; y en la línea horizontal se ubica la edad del niño. (Moreno, 2007)

Ilustración 2. Coordenadas de la versión de la GMFM-66



Fuente: (Moreno, 2007)

De acuerdo a los datos resultantes de la evaluación con el GMFM-66, se clasifica a los niños en 5 niveles según el Sistema de Clasificación de la Motricidad Postural:

- **Nivel I:** Camina sin impedimentos; tiene dificultad en habilidades motoras más difíciles como saltar.
- **Nivel II:** Camina sin instrumentos auxiliares; tiene dificultad en ambientes externos o la comunidad.
- **Nivel III:** Camina con dispositivos auxiliares. Limitado para caminar fuera del hogar.
- **Nivel IV:** Desplazamiento autónomo mediante silla de ruedas.
- **Nivel V:** Auto desplazamiento muy limitado, requiere la ayuda de una persona para su desplazamiento.

Debido a que el GMFM ha sido elaborado en inglés, es necesario la creación de una escala diseñada para ser utilizada en países de habla no inglesa para lo cual se puede optar por dos opciones: crear una nueva escala o utilizar una escala previamente desarrollado en otro idioma. La mejor opción, es adaptar la escala al ámbito cultural al cual se va a desarrollar siempre que la traducción y la adaptación transcultural sea el correcto. (Deazpillaga & Perrián, 2009)

Por ejemplo, en un estudio que se llevó a cabo por tres traductores bilingües españoles que valoraron la equivalencia de los 88 ítems de la escala, se obtuvo los siguientes resultados: 58 ítems (66%) fueron estimados conceptualmente iguales a la versión original de la escala utilizada, mientras que 30 ítems (34%) se observaron cambios en el significado de alguna palabra pero no en la oración del ítem. (Deazpillaga & Perrián, 2009)

Sin embargo, se encontró 3 ítems, dentro de los grupos A y C respectivamente, cuya redacción se encontró inentendible. Específicamente, en el ítem 2 se cambió la expresión “se toca con los dedos” por “junta los dedos de ambas manos”, En el caso de los ítems 49 y 50, las expresiones *high kneeling* y *half kneeling* se tuvo que explicar mejor, teniendo así una traducción a: “de rodillas” y “apoyado sobre una rodilla y pie contralateral” respectivamente. (Deazpillaga & Perrián, 2009)

En una búsqueda exhaustiva de la literatura utilizando Medline y Pubmed para demostrar la eficacia del GMFM-88 y el GMFM-66 con el propósito de detectar cambios en la función motora gruesa de los niños con Parálisis Cerebral, se encontró 21 estudios que tenían alta calidad metodológica y que comprendían niños de un amplio rango de edades de 10 meses a 16 años; y se concluyó que ambas versiones son útiles para detectar cambios en la función motora gruesa en niños diagnosticados con Parálisis Cerebral que son sometidos a intervenciones quirúrgicas la más frecuente por luxación de cadera. Además, se afirma que ambas versiones son frecuentemente utilizadas por los especialistas en rehabilitación para medir la función motora gruesa en los niños con Parálisis Cerebral, por lo tanto el GMFM parece ser una herramienta efectiva para medir el cambio en la función motora gruesa en los niños. (Alotaibi, 2014)

2.2 Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS)

La creación del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS) resulta de la necesidad de los terapeutas de evaluar la función motora de los niños durante un curso de la versión original de la GMFM, en la cual clasificaron la gravedad de la Parálisis Cerebral entre leve, moderada y severa. (Rosenbaum, Palisano, Bartlett, & Russell, 2008)

En 1994, una búsqueda bibliográfica reveló diferentes tipos de clasificación de Parálisis Cerebral las cuales se basaban en la fisiopatología, el deterioro del tono muscular, reflejos de actividad, control voluntario del movimiento, partes del cuerpo más involucrados, y el estado ambulatorio; pero sin embargo no existía suficiente validez por lo cual se optó por la clasificación basada en función de las habilidades y limitaciones ya que permite mejor la comunicación entre las familias y los profesionales. (Rosenbaum, Palisano, Bartlett, & Russell, 2008)

Por lo tanto, actualmente la GMFCS se basa en un sistema de 5 niveles que describe la función motora gruesa de los niños y jóvenes con Parálisis Cerebral en actividades como sentarse, caminar, y la movilidad en silla de ruedas. Los diferentes niveles se basan en la utilización de la tecnología incluyendo dispositivos de mano o movilidad sobre ruedas. (Palisano R. , Rosenbaum, Livingston, & Bartlett, 2007)

El enfoque de la GMFCS está en determinar según las limitaciones funcionales que posee el niño con PC de acuerdo a la observación del terapeuta y los cuidadores y así clasificarle de acuerdo a los diferentes niveles que ofrece la GMFCS. Principalmente, se hace hincapié al rendimiento que existe en el hogar, en la escuela y en la comunidad. Dentro de cada uno de los 5 niveles, descripciones de la función motora se dan por varias franjas de edad en las siguientes gamas: antes de los 2 años, 2 a 4 años, de 4 a 6 años y de 12 a 18 años. (Palisano R. , Rosenbaum, Walter, & Wood, 2008)

Sin embargo, para los bebés menores de dos años la clasificación por 5 niveles puede ser difícil ya que el desarrollo de las habilidades motrices gruesas tiene gran variación, incluso en niños con patrones de desarrollo típicos y también porque hay menos información del desarrollo en la que basar dicha clasificación. (Gorter, Ketelaar, Rosenbaum, & Palisano, 2008)

Es necesario la clasificación de los niños desde el principio y realizarse una sólida clasificación en o después de los 2 años de edad dependiendo del propósito de la clasificación, los médicos pueden utilizar diferentes combinaciones de niveles GMFCS en lactantes con CP para predecir la movilidad más tarde. (Gorter, Ketelaar, Rosenbaum, & Palisano, 2008)

“El GMFCS tiene buena fiabilidad entre evaluadores, sobre todo para los niños mayores de dos años de edad, y tiene aplicación para la práctica, la investigación, la docencia y la administración clínica.” (Palisano R. , Rosenbaum, Walter, & Wood, 2008)


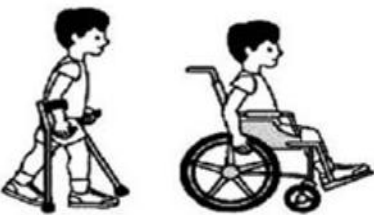
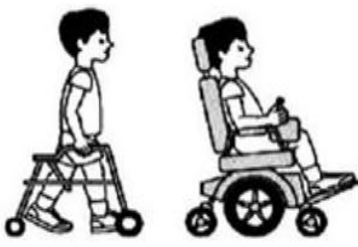

La primera versión fue desarrollada en el año 1997; a partir de 2007, se desarrolló una versión ampliada que incluye un rango de edad para jóvenes de 12 a 18 años. (Palisano R. , Rosenbaum, Livingston, & Bartlett, 2007)

Características por nivel:

- **Nivel I:** Camina sin limitaciones. Niños tienen limitaciones leves y pueden realizar funciones superiores como correr.
- **Nivel II:** Caminan independientemente pero tienen dificultad al correr.
- **Nivel III:** Camina utilizando dispositivo auxiliares para la marcha.
- **Nivel IV:** Tienen una capacidad muy limitada al caminar, es posible que utilice movilidad motorizada.
- **Nivel V:** Niños no poseen control de cabeza y no poseen equilibrio al sentarse. Son transportados en silla de ruedas.

(Drennan, 2010)

Ilustración 3. Niveles de GMFCS

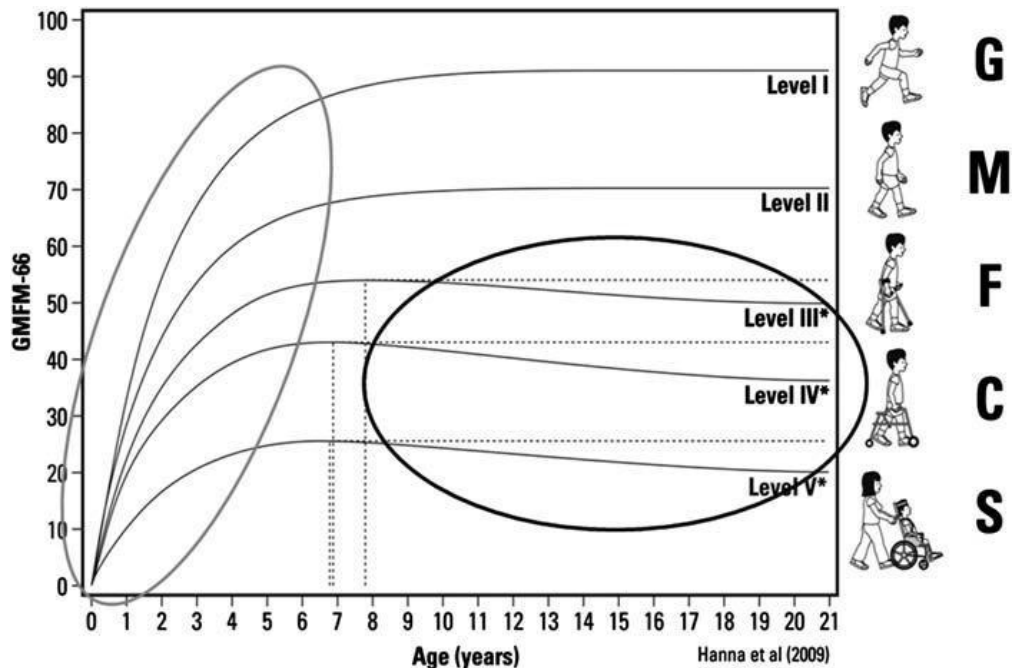
<p>Nivel I</p> <p>Marcha independiente sin limitaciones (domicilio y comunidad). Salta y corre Velocidad, coordinación e equilibrio perjudicados.</p>	
<p>Nivel II</p> <p>Camina en el hogar y la comunidad con limitaciones incluso para superficies planas Dificultad para saltar y correr.</p>	
<p>Nivel III</p> <p>Camina en el hogar y la comunidad con ayuda de muletas y andadores. Sube las escaleras sujetándose de los pasamanos. Depende de la función de los miembros superiores para manejar la silla de ruedas.</p>	
<p>Nivel IV</p> <p>Se sienta en una silla adaptada. Cualquier transferencia con la ayuda de un adulto. Anda con andador para cortas distancias con dificultades en superficies irregulares. Puede adquirir autonomía en silla de ruedas motorizada.</p>	
<p>Nivel V</p> <p>Necesita adaptaciones para sentarse. Es totalmente dependiente de actividades de la vida diaria. Necesita una silla de ruedas con adaptaciones.</p>	

Fuente: (Riberto, 2010)

Adaptado por: Talía Rubio

Las curvas de crecimiento Motor y percentiles para niños con Parálisis Cerebral describen el desarrollo motor de los niños con Parálisis Cerebral agrupados por nivel de GMFCS. Estos "curvas de crecimiento" ayudan a los médicos, terapeutas y familias a entender cómo es probable lograr las habilidades motoras gruesas de los niños en cada cambio de nivel con la edad y la independencia. (Palisano R. , Rosenbaum, Walter, & Wood, 2008)

Ilustración 4. Curvas de crecimiento motor



Fuente: (Narayanan, 2012)

2.3 Chailey Levels of Ability: CLA

La escala de habilidad de Chailey es una escala que no incluye una valoración de la marcha, la cual se basa en la biomecánica del desarrollo y valora la capacidad de sentarse y permanecer de pie. Esta escala se utiliza mucho para prescribir un tratamiento postural. En el caso de los adultos, se deberá guiar por escalas como el GMFM y CLA en adultos y también es preferible guiarse por escalas funcionales como el Índice de Barthel y el Functional Independence Measure o FIM. (Stokes M. , 2006)

El CLA es una escala naturalista que evalúa la capacidad de acostado, sentado y de pie. Su función principal es de identificar qué aspectos del desarrollo postural está obstaculizando el logro de mayores niveles de habilidad. La escala se utiliza como un equipo de gestión postural y no como una valoración de la marcha para lo cual ahora se lo realizan en sofisticados laboratorios de la marcha el cual incluye la observación y el análisis de la misma mediante video para tener un mejor análisis de las causas de la alteración de la marcha o los factores secundarios de crecimiento muscular y la deformidad ósea. (Pountney T. , 2007)

Los Niveles de Chailey es una herramienta de evaluación validada en la cual en cada una de las diferentes posturas evaluadas se describe entre 6 u 8 posturas dando una puntuación de 1 la anormalidad y la asimetría y el nivel superior o la puntuación que representa normal. Un niño debe lograr todos los componentes de un nivel para progresar al siguiente nivel. (Pountney TE, 2014)

Los diferentes niveles detallan la posición de la cabeza, los hombros, cinturas pélvica y extremidades y el patrón de carga de los bebés desde el nacimiento hasta la posición de sentarse y el desarrollo de la posición de pie de forma independiente, lo cual permiten proporcionar una información de la posición de la partida para el movimiento dentro de la cual el niño puede moverse y recuperar el equilibrio con una base estable. (Stokes M. , 2004)

“El control de la cadera, la pelvis y la columna vertebral se logra mediante la aplicación de fuerzas correctivas a través de la superficie de apoyo, torácica lateral y control de la pelvis.” (Stokes M. , 2004)

Para la puntuación se puntua cada nivel para cada grupo de componentes por separado en la cual se anota el nivel más bajo de capacidad observada para cualquier componente. Algunos componentes, indicados por los números entre corchetes, pueden ser observados, pero no son esenciales al anotar un nivel de capacidad. En ocasiones, los componentes pueden no corresponder con las requeridas en cada nivel de habilidad en este caso se debe colocar un guión. (Clinical, 2004)

Ilustración 5. Extracto de la tabla de evaluación en posición supina

COMPONENT GROUP	COMPONENT	CHAILEY LEVEL OF ABILITY						GROUP SCORE
		1	2	3	4	5	6	
Shoulder Girdle Position	Retracted	<input type="checkbox"/>						3
	Neutral	<input checked="" type="checkbox"/>						
	Protracted	<input type="checkbox"/>						
Pelvic Girdle Position	Posteriorly tilted	<input checked="" type="checkbox"/>						2
	Neutral	<input type="checkbox"/>						
	Anteriorly tilted	<input type="checkbox"/>						
Leg Position	Asymmetrical position and movement	<input type="checkbox"/>						1
	Hips abducted and externally rotated	<input type="checkbox"/>						
	Hips extended, knees straight	<input checked="" type="checkbox"/>						
	Hips and knees both flexed at 90°	<input type="checkbox"/>						
	Feet touching midline	<input checked="" type="checkbox"/>						
	Hips flexed, knees straight	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> IN EQUIPMENT <input checked="" type="checkbox"/> OUT OF EQUIPMENT TYPE OF SURFACE: <i>Mat</i>		OVERALL LEVEL OF ABILITY:						2

Fuente: (Clinical, 2004)

Cuando los niños y jóvenes con moderada a severa discapacidad física, tales como parálisis cerebral, espina bífida, distrofia muscular, retraso en el desarrollo, o lesiones adquiridas tienden a desarrollar un inadecuado control postural; por lo usual se les prescriben asientos especiales o sillas de ruedas los cuales proporcionan un adecuado apoyo postural para cada niño. Además de ofrecer estabilidad para realizar las actividades funcionales diarias. Al realizar una adecuada postura mediante los asientos a una edad apropiada se facilita un desarrollo psicosocial y cognitivo. (Dworak PA & Levey, 2005)

Los resultados de una mala postura aumentan la dependencia, hay traumatismo de los tejidos, contracturas y espasticidad. Además, mala función sistémica, cardiovascular y digestiva; aumento del dolor y el malestar y fatiga muscular. (McClinton, 2007).

En un artículo sobre el desarrollo del control precoz se concluyó que los niños con Parálisis Cerebral tienen una mejoría en su postura principalmente en la posición de sentado luego que le son prescritos una adecuada silla de acuerdo a sus necesidades. Aunque, para algunos niños luego de algún tiempo de utilizar este instrumento puede haber no mejorado su postura debido a que no hubo un adecuado desarrollo o una buena postura tanto en la posición prona como en la supina. (Green & Pountney, 2008)

Otra situación muy frecuente que se encuentra en los niños con Parálisis Cerebral es la subluxación de la cadera y la dislocación las cuales son tratados actualmente por intervenciones quirúrgicas. En un estudio prospectivo seguido con 39 niños cuyo objetivo fue evaluar la eficacia de los programas de la primera gestión de postura sobre la subluxación de la cadera y la dislocación en la cual se utilizó equipos de manejo postural en menores de 18 meses de edad y durante el estudio se iba registrando cada 3 meses los resultados; se concluyó que los niños que utilizan los equipos tales como sillas pre-escritas en los niveles recomendados tuvieron menos probabilidades que la cadera sufra una subluxación. (Pountney, 2009)

Por lo tanto, la disposición inicial de los equipos de gestión postural tiene un papel importante para reducir el número de problemas de cadera y por consiguiente la necesidad de tratamiento de la subluxación de la cadera. (Pountney, 2009)

Por otro lado, (Macedo, 2008) afirma que la maduración de las habilidades motoras y la alimentación se desarrolla conjuntamente con el desarrollo del Sistema Nervioso Central. El desarrollo se desenvuelve de una forma organizada, por esta razón una etapa es consecuencia del precedente y necesaria para la etapa posterior.

El Alberta Infant Motor Scale (AIMS) evalúa los niños en prono, supino, posiciones en sentado y bipedestación y descarga de peso. Del mismo modo Green y Pountney

mediante su escala de Chailey Levels of Ability (CLA) permite cuantificar en los primeros meses del niño adquisiciones motoras del niño y su control postural. En un estudio se encontró que existe una relación entre el control postural y el sistema estomatognático y la influencia que existe en las estructuras orales ya que los niños que poseen trastornos sensoriales motores necesitan un control adecuado de la postura para que su alimentación sea exitosa. (Macedo, 2008)

Por ejemplo, en los primeros dos años el desarrollo motor grueso y fino y el desarrollo motor oral son requisitos para tener una auto alimentación que favorezca el estado nutricional del niño y por ende su crecimiento. Entre el cuarto o quinto mes de vida aparece el movimiento bucal voluntario para la alimentación y el habla las cuales son más efectivas con la estabilidad de la cabeza que está influenciada por la línea troncal la cual depende de la estabilidad de la zona pélvica. (Macedo, 2008)

Por otro lado, mediante estudios se ha constatado como la posición del cuerpo y el control postural afecta mano-boca durante los primeros 4 meses de vida. Por ejemplo, en un estudio en el cual se estudiaron 40 niños y se analizaron su control postural y los comportamientos en posición supina, prona y lateral; los resultados demostraron que la posición prona provocó el comportamiento mano-boca en los bebés de 0-2 meses de edad, la posición decúbito lateral provocó el comportamiento mano-boca en los 3-4 meses de edad, y el comportamiento de mano a mano en los 2-4 meses de edad. Además, el control postural permitió el comportamiento de conductas mano a mano cuando se encuentra en posición supina. (Tudella, 2008)

También, se debe tomar en cuenta que las personas con Parálisis Cerebral no ambulatorias son propensas a tener contracturas y deformidades posturales como la escoliosis, la oblicuidad pélvica y la subluxación de cadera. Una escoliosis es acompañada de la oblicuidad pélvica y/o dislocación de la cadera, aunque todavía están relaciones siguen siendo contradictorias. Para lo cual se realizó un estudio donde se incluyeron 747 pacientes con Parálisis Cerebral los cuales estaban en el Nivel V según la GMFCS y según la escala de Chailey podían mantenerse en la posición sentada del Nivel I (no podían colocarse en posición sentado en posición vertical); Nivel II (pueden ser colocados en la posición de sentado, pero incapaz de mantenerla); y Nivel III (puede mantener la posición de sentado pero solo si no se movieron en absoluto). (Porter & Kirkwood, 2007)

Los resultados del estudio demostraron que no existe relación entre la dirección de la escoliosis y la dirección de la oblicuidad pélvica así mismo no se encontró relación significativa entre la dirección de la escoliosis y el lado de la subluxación. Por lo cual se

concluye que las deformidades posturales no están relacionados en términos de dirección. (Porter & Kirkwood, 2007)

2.4 Movement Assessment of Infants: MAI

La escala de evaluación de movimiento de infantes fue desarrollada en Estados Unidos por Lynett Chandler y publicada en 1980. Este test está compuesta por 65 ítems que valora la capacidad motora en el primer año de vida tomando en cuenta el tono muscular, los reflejos primitivos, las reacciones automáticas y los movimientos voluntarios clasificándoles como normales o signos de una Parálisis Cerebral Infantil. (Viveiro, 2011)

Esta prueba está indicada para evaluar el desarrollo motor en niños de hasta 1 año de edad con el fin de brindar una intervención temprana y para controlar los efectos de la fisioterapia. La prueba requiere intenso manejo del niño y cada puntuación es un punto de riesgo para clasificar al niño como normal o cuestionable. Mientras más alta sea la puntuación total mayor riesgo tiene el niño de tener una Parálisis Cerebral. (Santos, 2008)

Por lo tanto, para evaluar al niño la prueba consta de 65 artículos divididos en cuatro aspectos: tono, reflejos primitivos, respuestas automáticas (enderezamiento, equilibrio, protección) y movimientos voluntarios. La prueba no tiene puntuación normativa, pero los perfiles de desempeño fueron creados para cuatro, seis y ocho meses. (Silva, 2011)

Tono:

- **1-2:** Hipotonía
- **3:** Normal
- **4-5:** Hipertonía
- **6:** Fluctuación tónica

Otros ítems:

- **1:** Maduro
- **2-3:** Inmaduro
- **4:** Anormal

Criterios de Puntuación:

- **Bajo riesgo:** < 10 puntos
- **Medio riesgo:** >10 < 13 puntos
- **Alto riesgo:** >13 puntos

(Santos, 2008)

Para que su aplicación sea eficaz es necesaria la experiencia de un examinador en el desarrollo del niño y habilidades específicas en el manejo del niño. El MAI presenta una confiabilidad de interobservador y test-retest relativamente bajas entre 0,72 a 0,76 respectivamente; y baja especificidad del 44% pero presenta una sensibilidad alta del 81% a los 4 meses. Las limitaciones de esta escala son que existe validación en algunos países como Brasil por su baja confiabilidad y a su vez existe dificultad para generalizarla en otros países ya que la mayoría de las investigaciones que se realizaron con esta escala se llevaron a cabo en poblaciones específicas. (Vieira, 2009)

Sin embargo, el MAI tiene dos veces más sensibilidad que la escala Bayley para detectar signos tempranos de Parálisis Cerebral. Informes sobre MAI a los 4 meses con un antecedente de bajo peso al nacer demostró alta especificidad (91%) y aceptable sensibilidad (64%). Los mejores valores predictivos de MAI se obtuvieron a 8 meses con bebés con bajo peso al nacer. (Metgud & Dhaded, 2011)

En un estudio cuyo objetivo era mostrar si había variabilidad en el desarrollo neuromotor entre los niños de orígenes asiáticos y europeos; 20 evaluadores utilizaron el MAI para evaluar 30 bebés estadounidenses de origen asiático de seis meses de edad nacidos a término y se comparan con otros niños europeos. Los resultados fueron los siguientes: en el tono muscular no se encontraron diferencias, pero en la sección de los reflejos primitivos los niños de origen asiático tenían puntuaciones menores a diferencia del otro grupo en los reflejos de Moro y Galant. Bebés estadounidenses de origen asiático tuvieron una mayor puntuación en la sección de reacciones automáticas, aunque las puntuaciones globales de esta sección fueron similares entre los grupos. Por último, se identificaron diferencias significativas en la sección de movimiento volitivo, los bebés de origen asiático-americanos recibieron un porcentaje mucho más alto. (Mayson & Harris & Bachman, 2007)

En definitiva, los niños europeos alcanzaron una puntuación de cero lo que significa que no hay riesgo; mientras que los niños de origen asiático ninguno anotó cero lo cual el 40% (12 de 30) los niños estadounidenses de origen asiático se habrían considerado como fuera de la rango típico. Por esta razón, se recomienda precaución al interpretar los resultados de los instrumentos con niños de diferentes orígenes étnicos hasta que exista mayor evidencia científica acerca del desarrollo motor de los niños de diversos orígenes que viven dentro de un país. (Mayson & Harris & Bachman, 2007)

En otro estudio que se basa en analizar la validez de la MAI para los niños brasileños nacidos prematuros. Se examinó el impacto de los factores de riesgo biológicos en las puntuaciones del MAI a los 4 meses de 170 bebés prematuros en la cual se examinó

la relación entre el número de puntos de riesgo obtenido en la escala MAI y siete variables biológicas (género, edad gestacional, complicaciones neonatales, puntuaciones de Apgar, peso al nacer, edad materna y la enfermedad). Los resultados mostraron una influencia importante de las tres primeras variables lo que indica que las complicaciones perinatales tienen relación con el rendimiento neuromotor de los bebés prematuros a los 4 meses de edad corregida. (Lacerda, 2006)

En definitiva, entre las ventajas que se encuentra en esta escala es que es una de las pocas pruebas que mide la calidad de movimiento y las desventajas es su aplicación extensiva y tiempo de manipulación del niño y la fiabilidad que se había mencionado anteriormente. (Silva, 2011)

2.5 Bayley Scales of Infant Development: BSID

Las Escala de Bayley del Desarrollo Infantil (BSID), es una de las pruebas de evaluación más empleadas para diagnosticar el desarrollo del niño en los primeros años de vida. Esta escala fue creada por Nancy Bayley. Su tiempo de aplicación es de 45 a 60 minutos. La primera edición fue en 1969. En la primera edición se realizó en una muestra de 1262 niños, divididos en 14 grupos que abarcaban entre los 2 a los 30 meses. (Bayley, 2005)

Este test tiene tres versiones: una publicada en 1969; BSID II publicada en 1993 y la más reciente BSID III publicada en el 2006. La escala BSID II proporciona resultados fiables, es válida y precisa. Su uso como ha recibido un gran apoyo a la comunidad científica, pero posee alto costo y la formación necesaria para la correcta administración. (Silva, 2011)

Tanto la BSID I y la BSID II son escalas que miden el desarrollo del niño en tres áreas, mientras que las BSID III lo realiza en cinco áreas o escalas. (Bayley, 2005)

Escalas de medición de la BSID I y BSID II:

Escala Mental: La primera versión consta de 163 ítems. Evalúa la memoria, la resolución de los problemas, la noción de número, la habilidad de generalización y clasificación, la vocalización, el lenguaje y aptitudes sociales. La segunda versión consta de 178 ítems. Los resultados de esta escala se presentan en Índices de Desarrollo Mental. (López, 2012)

Escala Motora o de Psicomotricidad: La primera versión consta de 81 ítems. Mide la coordinación y las habilidades que requieren utilización de manos y dedos. La segunda versión consta de 111 ítems. (Bayley, 2005)

El Registro del Comportamiento: La primera versión consta de 30 ítems. Evalúa aspectos cualitativos durante la realización del test como el comportamiento del niño con su entorno, sus actitudes, intereses, emociones, energía y actividad. La segunda versión tiene el mismo número de ítems. (Bayley, 2005)

Luego de la aplicación de cada una de las escalas se obtiene un puntaje de cada una de ellas que se convierte en una tabla de los Índices de Desarrollo Mental y Psicomotor y se obtiene los siguientes resultados:

- a) < 50, muy bajo
- b) de 51 a 68 retraso
- c) de 69 a 85 riesgo de retraso
- d) de 86 a 100 normal
- e) 100 o más, normal alto.

(Bayley, 2005)

La realización del BSID II se debe a que en el año 1993 se efectúa un estudio de la BSID I debido a que durante años se observó un incremento de 11 puntos en la Escala Mental y 10 puntos en la Escala Psicomotora, lo cual se debe a la mejor calidad de vida en los últimos años como nutrición y condiciones ambientales etc. Sin embargo, hubo controversias entre algunos investigadores ya que para algunos como Fogle, Wieber y Oshea (1995), Tasbihsazan, Nettellbeck y Kirby (1997) resaltaron el acierto de esta revisión mientras que para otros como Gagnon y Nagle (2000) señalaron que esta revisión evalúa a los niños como falsos positivos en relación con la BSID I. (López, 2012)

La Segunda edición de Bayley (BSID-II) se utiliza principalmente para determinar el retraso del desarrollo en niños prematuros y factores perinatales asociados, también se aplica en condiciones de alto riesgo como el virus de la inmunodeficiencia humana, la exposición prenatal de cocaína, Parálisis Cerebral, exposición de neurotoxinas y síndrome de Prader Willi. (Anderson, Luca, Hutchinson, & Roberts, 2010)

En un estudio cuyo objetivo fue realizar una comparación entre las dos versiones en una población española en niños nacidos a término y otra de niños de riesgo biológico o retraso en el desarrollo para detectar cual era más sensible y más útil, se concluyó que

la BSID- I, tanto la escala mental como la psicomotora, sobrevalora la actuación del niño cuando se la compara con la BSID-II. Además, se concluyó que si se mantiene la utilización de la escala BSID I se puede obtener falsos negativos por lo cual se podría obtener una demora en la actuación de los niños que podrían tener alguna modificación en su desarrollo. Por lo tanto, se recomienda utilizar la BSID II ya que es preferible no encubrir los resultados y por consiguiente no perjudicar a los niños y sus familias al provocar una intervención tardía. (Anderson, Luca, Hutchinson, & Roberts, 2010)

La escala de Bayley II como se había mencionado anteriormente es una evaluación de las habilidades mentales y motoras de los niños entre **un mes hasta los 42 meses de edad**. Esta segunda edición y consta de tres subescalas para detectar retrasos en el desarrollo del niño. Los aspectos evaluados para cada subescala son **subescala mental** (capacidades sensoriales y perceptivas) **subescala motora** (habilidades motoras finas y grandes), **subescala de comportamiento** (evaluación de la interacción del niño con los objetos y las personas). (Vieira, 2009)

La escala Bayley II posee una alta sensibilidad y alta especificidad. La utilización de esta escala en Brasil es posible pero con limitaciones, ya que no tiene validación para la población y la cultura. (Vieira, 2009)

Además, las Escalas Bayley, Segunda Edición (BSID II), son utilizados para evaluar niños de muy bajo peso al nacer (EBPN). En un estudio se evaluó la validez predictiva del Desarrollo Mental para la función cognitiva en la edad escolar, en la cual de 330 recién nacidos de bajo peso en 1992-1995 (72%) sobrevivieron a la edad de 8 años, de los cuales 200 (84%) se pusieron a prueba. La medida de peso al nacer fue 811 g y la edad gestacional media fue de 26,4 semanas. Como resultado se concluyó que el Desarrollo Mental de los niños en la edad escolar es pobre. (Anderson, Jama Pediatrics, 2010)

Por otro lado, se ha demostrado los resultados beneficiosos que posee la leche materna en las capacidades cognitivas y en el comportamiento. En un estudio en la cual 775 (74,9%) niños se alimentaban en la leche de pecho y 260 (25.1%) recién nacidos sin leche materna se determinó que los niños del grupo que consumían leche materna eran más indicados a tener un Índice de Desarrollo Mental de Bayley ≥ 85 , sin embargo no hubo diferencias de moderada a severa Parálisis Cerebral entre los 2 grupos de estudio. Además, se confirmó una relación de la leche materna en 4 resultados principales: Índice de Desarrollo Mental, Índice de Desarrollo Psicomotor, Escala de Comportamiento y la incidencia de re hospitalización. Por lo tanto, se concluyó que cada 10 ml / kg por día de ingestión de leche materna, el Índice de Desarrollo Mental aumentó en 0,53 puntos, el

Índice de Desarrollo Psicomotor aumentó en 0,63 puntos, el Índice de Comportamiento aumentó en 0,82 puntos, y la probabilidad de re hospitalización disminuyeron en un 6%. (Vohr, 2006)

En consecuencia, el beneficio a largo plazo de que los lactantes consuman leche materna en las unidades de cuidados intensivos principalmente los niños que poseen bajo peso al nacer puede mejorar la capacidad cognitiva y disminuir la necesidad de la intervención temprana. (Vohr, 2006)

En definitiva, las escalas de la BSID I y BSID II evalúan lo siguiente: la escala mental evalúa el desarrollo cognitivo y del lenguaje mientras que la escala psicomotora evalúa el desarrollo motor grueso, pero debido a que se encuentran limitaciones con estas escalas como por ejemplo un bajo índice en la escala cognitiva se puede interpretar como un retraso en habilidades de comunicación, habilidades cognitivas o ambos; razón por la cual se creó la tercera edición de Bayley que intenta abordar esta limitación para incluir puntajes por separado para el dominio cognitivo, lenguaje y motor. Además, esta tercera edición tiene cuestionarios de padres para evaluar el comportamiento socio-emocional y adaptativo. Así, el Bayley III proporciona información relacionada con el desarrollo temprano enfocando problemas específicos de desarrollo y mejorar la comprensión del desarrollo temprano en poblaciones de alto riesgo; y desde el punto de vista de la investigación puede ser utilizada como la medida más sensible para realizar ensayos clínicos. (Anderson, Luca, Hutchinson, & Roberts, 2010)

El Bayley Scale - III y el Screening Test de Bayley-III se divide en cinco áreas: la **cognición**, el **lenguaje** (comunicación expresiva y receptiva), de **psicomotricidad o motora** (grueso y fino), **social** y de **componentes de adaptación**. Las tres primeras áreas se observan al niño en situación de prueba y las dos últimas se observan a través de cuestionarios prescritos a los padres o cuidadores. Esta escala está indicado para evaluar a los niños de **uno a 42 meses** con mejora del contenido de las pruebas, de la calidad psicométrica y por lo tanto más alta utilidad clínica. (Vieira, 2009)

Escala Cognitiva: determina cómo el niño piensa, reacciona y aprende sobre el mundo que les rodea. Se compone de 91 artículos. (Silva, 2011)

Escala de Lenguaje: se divide en dos subtipos: Comunicación Receptivo: determina cómo el niño reorganiza sonidos y cómo el niño entiende y habla palabras directas. Consta de 49 artículos.; y la Comunicación Expresiva: determina cómo el niño se comunica utilizando sonidos, gestos y palabras. Consta de por 48 ítems. (Silva, 2011)

Escala Motora: se divide en grueso y fino. La escala motora gruesa determina como el niño mueve su cuerpo en relación a la gravedad. Compuesto por 72 artículos; y la escala motora fina determina cómo el niño usa sus manos para hacer algo. Consta de 66 artículos. (Silva, 2011)

El Bayley-III posee buena fiabilidad y validez. La validez del contenido se realizó mediante la revisión de la literatura, opinión de expertos y estudios piloto. La validez concurrente se la relaciono con el Peabody II obteniéndose un rango de 0,85-0,97. La fiabilidad del inter-examinador es de 0,75 en la escala motora y en la escala mental de 0,96; y en el test retest fue de 0,78 en la escala motora, de 0,87 en la escala mental y de 0,55 en la escala de comportamiento. (Figueiredo, 2013)

Sin embargo, hasta la fecha pocos estudios publicados han utilizado el Bayley III, razón por la cual en un estudio se evaluó la capacidad de la tercera edición de las Escalas Bayley para detectar el retraso en el desarrollo en niños australianos de 2 años de edad que fueron prematuros con una edad gestacional de 28 semanas o con menos de 1.000 gr de peso al nacer (n = 221) y seleccionado al azar con un peso normal (n = 220). (Anderson, Luca, Hutchinson, & Roberts, 2010)

Los resultados de ambas cohortes fueron altas (> 92%), pero las proporciones de los niños con retraso en el desarrollo se subestimaron demasiado utilizando los valores de referencia aunque estaban dentro del rango esperado respecto a la desviación estándar. (Anderson, Luca, Hutchinson, & Roberts, 2010)

2.6 Pediatric Evaluation of Disability Index: PEDI

Según (Vázquez, 2012) el Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) elaborado por Halley, Coster y Ludlow en 1992, se diseñó para evaluar al niño en su entorno y en sus actividades diarias. Fue desarrollada en la década de los 90 y es un instrumento de evaluación clínica para niños desde los 6 meses hasta los 7 años y medio que muestra capacidades y desempeño funcionales. Su tiempo de aplicación es de 20 a 60 minutos.

Inicialmente fue elaborada para la valoración funcional en niños pequeños, pero también puede ser usada para la valoración en niños mayores cuyas capacidades funcionales son inferiores a la de un niño de 7 años y medio. (Bascones, 2013)

La escala tiene tres objetivos:

- 1) Revelar demora en el proceso de desarrollo.
- 2) Verificar los progresos de la rehabilitación.
- 3) Valorar los resultados de un programa de rehabilitación.

(Bascones, 2013)

Mucho ha cambiado desde la publicación en 1992 aunque el PEDI sigue siendo el preferido en la clínica de evaluación utilizada en todo el mundo. El PEDI está al día con cambios en la adopción de nuevos enfoques para la construcción de evaluación clínica como la creación de bancos de ítems y el desarrollo de pruebas de adaptación ordenador (CAT). (Haley & Kao, 2010)

El PEDI ha sido identificado como una evaluación válida para investigar la efectividad del tratamiento en intervenciones para niños con Parálisis Cerebral. El PEDI es una de las pocas medidas funcionales pediátricas que ha demostrado sensibilidad a los cambios funcionales relacionados con la espasticidad. Por ejemplo, el PEDI fue utilizado para medir el resultado funcional de la terapia con baclofeno intratecal en 29 niños con parálisis cerebral en la cual fue favorable ya que disminuyó la asistencia recibidas de sus padres. También se ha utilizado el PEDI para medir resultados funcionales en el tratamiento de la rizotomía selectiva en los niños con parálisis cerebral (20 niños con diplejía y 9 niños con tetraplejía); los resultados mostraron mejora significativa en el autocuidado y la movilidad en las habilidades funcionales en niños con diplejía. (Haley & Kao, 2010)

El PEDI está formado por dos escalas: una de 197 ítems que se basa a las capacidades funcionales del niño y otra de 20 ítems que evalúa la asistencia del cuidador y el equipamiento que utiliza el niño. (Vázquez, 2012)

La escala de capacidades funcionales o de capacidad consta de 3 dimensiones: autocuidado, movilidad y función social. (Chagas, 2008)

- Cuidado personal (73 ítems): Incluye alimentación, higiene personal, uso del baño, la ropa y el control de esfínteres. (Chagas, 2008) & (Vázquez, 2012)
- Movilidad (59 ítems): Se evalúa las transferencias en medio interno y externo y el uso de escaleras. (Vázquez, 2012)
- Funcionamiento social (65 ítems): Se evalúa en la comprensión de frases y la facilidad de expresar oraciones o palabras, la capacidad de resolver problemas y la interacción con otras personas. (Vázquez, 2012)

La segunda escala, mide el grado de asistencia que ofrece el vigilante al niño durante las actividades de la vida diaria, la cual se evaluó en las 3 áreas anteriores y la tercera escala evalúa las adaptaciones utilizadas por el niño. (Chagas, 2008)

La escala de **Necesidad de Modificaciones** aporta información sobre el desarrollo de dichas actividades, la cual mide los cambios necesarios y los dispositivos utilizados por el niño durante toda su vida. (Bascones, 2013)

La Asistencia del Cuidador y la Necesidad de Modificaciones se valoran en 3 áreas (Autocuidados, Movilidad y Función Social), con 20 dominios en la cual el puntaje se asigna de manera diferente en cada escala. (Bascones, 2013)

La diferencia entre la valoración de la capacidad y la valoración de la realización es que en esta última no hay más ítems y las puntuaciones se establecen de la siguiente manera:

1. Capacidades funcionales. 1: capaz / 0: incapaz.
2. Asistencia del cuidador. Puntaje de 0 a 5 (0: dependiente; 5: independiente).
3. Necesidad de modificaciones. Puntaje de 0 a 4.

(Bascones, 2013)

Tabla 4. Áreas del dominio de Habilidades Funcionales. Autocuidados

Dominio	Área de contenido	Numero de ítems
Autocuidados	1. Consistencia de alimentos	4
	2. Uso de utensilios	5
	3. Uso de objetos para beber	5
	4. Higiene dental	5
	5. Peinado	4
	6. Cuidado nasal	5
	7. Lavado de manos	5
	8. Lavado de cara y cuerpo	5
	9. Prendas de apertura frontal	5
	10. Cierres	5
	11. Pantalones	5
	12. Zapatos y Calcetines	5
	13. Aseo	5
	14. Control de vejiga	5
	15. Control de intestino	5

Fuente: (Bascones, 2013)

Tabla 5. Áreas del dominio de Habilidades Funcionales. Movilidad

Movilidad	1. Transferencias en el váter	5
	2. Transferencias en una silla/ silla de ruedas	5
	3. Transferencias en el coche	5
	4. Movilidad y transferencias en la cama	4
	5. Movilidad en la bañera	5
	6. Métodos de movilidad en interiores	2
	7. Mov. Interiores: distancia/ velocidad (d/v)	5
	8. Mov. Interiores: sujeción y transporte de objetos	5
	9. Movilidad de exteriores: métodos	5
	10. Desplazamiento fuera de casa: d/v	5
	11. Desplazamiento fuera de casa: superficies	5
	12. Subida de escaleras	5
	13. Bajada de escaleras	5

Fuente: (Bascones, 2013)

Tabla 6. Áreas del dominio de Habilidades Funcionales. Función Social

Función social	1. Comprensión de palabras	5
	2. Comprensión de complejidad de frases	5
	3. Uso funcional de la comunicación	5
	4. Complejidad de comunicación	5
	5. Resolución de palabras	5
	6. Juego interactivo social (adultos)	5
	7. Interacción con niños de su edad	5
	8. Juego con objetos	5
	9. Información sobre sí mismo	5
	10. Orientación en el tiempo	5
	11. Tareas domésticas	5
	12. Autoprotección	5
	13. Función en la comunidad	5

Fuente: (Bascones, 2013)

Tabla 7. Áreas del dominio de la Asistencia del Cuidador

Dominio	Área de contenido
Autocuidados	1. Comida
	2. Aseo
	3. Baño
	4. Vestido parte superior
	5. Vestido parte inferior
	6. Ir al váter
	7. Manejo de la vejiga
	8. Manejo intestinal
Movilidad	1. Transferencias a la silla/váter
	2. Transferencias de vehículo
	3. Movilidad y transferencias en la cama
	4. Movilidad en la bañera
	5. Movilidad por interiores
	6. Movilidad por exteriores
	7. Escaleras

Fuente: (Bascones, 2013)

Interpretación de los puntajes:

La sumatoria de los puntajes de la escala de las Capacidades Funcionales y la escala de la Asistencia del Cuidador ofrece dos valores distintos, llamados puntuación estándar y puntuación de escala. Por lo tanto, cada paciente obtiene dos tipos de resultados para los tres dominios que aportan diferente información. (Bascones, 2013)

Las puntuaciones estándar dan información al niño acerca de su funcionalidad en relación con su edad cronológica, permitiendo así reconocer a los niños que tienen retraso en el desarrollo. Las puntuaciones de escala están distribuidos de una escala de 0 a 100 e indican el rendimiento del niño durante un dominio. Estos totales dan información descriptiva sobre la frecuencia y el grado de modificaciones que un niño usa. (Tecklin, 2008)

La fiabilidad y validez del PEDI se ha estudiado. Sin embargo, la mayoría de los estudios utilizaron muestras con diversos diagnósticos. En una sola excepción, McCarthy et al., utiliza una muestra con niños con Parálisis Cerebral, pero sólo las propiedades psicométricas de la Escala de Habilidades Funcionales fue examinado. Por lo tanto, a medida que la fiabilidad y validez del PEDI no se establecía plenamente en niños con Parálisis Cerebral, se justificaban más estudios en estos niños. (Chen, 2009)

En un reciente estudio cuyo objetivo fue evaluar las propiedades psicométricas de una versión China del PEDI en niños con Parálisis Cerebral, se midió la fiabilidad interna de su consistencia, la fiabilidad test-retest, validez concurrente y validez discriminativa, para lo cual se reclutó 58 niños con Parálisis Cerebral con diferentes deficiencias motoras. (Chen, 2009)

Para la realización de este estudio el PEDI fue traducido e interculturalmente adaptado en una versión en chino; llegando a los siguientes resultados con una consistencia interna alta de (α de Cronbach: 0,90 a 0,99). La fiabilidad test-retest fue excelente con una puntuación de (0,982-0,998). La validez concurrente fue buena, con una correlación entre la evaluación de Pediatría del Inventario de la Discapacidad y de la Medida de Independencia Funcional para la Infancia (desde 0,92 hasta 0,99). En definitiva, se demostró que la versión china del PEDI tiene una buena fiabilidad y validez y es útil en niños con PC de origen Chino. (Chen, 2009)

En otro estudio en la cual se evaluó a 33 niños y adolescentes en una edad comprendida desde 4 hasta 18 años los cuales habían tenido lesiones traumáticas cerebrales se aplicó 9 escalas de evaluación. Las pruebas coincidieron en que si hubo

mejoría pero no cuáles niños estaban mejorando. Las escalas en las cuales se comprobó una mejoría fueron la Medida de Independencia Funcional-Infantil, El Sistema Nacional de Medición de Resultados de la Asociación Americana de Habla-Lenguaje-Audición y la Medida de Función Motora Gruesa; mientras que La Evaluación Pediátrica del Inventario de Discapacidad y la Clasificación del Estado de Salud de Atributos Múltiples fueron las que menor resultados obtuvieron en relación a la mejoría del paciente. (Stonell, Jhonson, Rumney, & Oddson, 2006)

Como se ha mencionado anteriormente actualmente, se está utilizando el PEDI-CAT ya que la versión original del PEDI es una escala en la cual todos los ítems necesitaban ser administrados para derivar una puntuación. Además, se encontró que la administración de esta evaluación solo se enfocaba a los niños jóvenes. (Stephen M Haley, 2011)

Por lo tanto, el PEDI-CAT es un sistema de evaluación el cual amplió el contenido y normas para el autocuidado y escalas de habilidades de movilidad funcional a los 21 años de edad. Esta versión informatizada del PEDI tiene por objeto proporcionar una evaluación exacta y precisa al tiempo que aumenta la eficiencia y la reducción de la carga de demandada. El software PEDI-CAT utiliza modelos estadísticos para medir las capacidades de un niño de un número determinado de elementos dentro de cada dominio. Todos los encuestados comienzan con el mismo tema y luego se dicta el siguiente elemento; posteriormente el programa CAT muestra los resultados. (Haley, Coster, Dumas, & Moed, 2013)

➤ **Aplicaciones:**

- Identificación de retraso funcional
- Evaluación y seguimiento de los avances de grupo en las evaluaciones de rehabilitación.

➤ **Características:**

- Puntuaciones de estándar normativos, están disponibles para 21 años de edad (intervalos de un año).
- Los puntajes se basan en datos de muestras normativas y de discapacidad.
- Cada dominio PEDI-CAT puede utilizar por separado o junto con los otros dominios.
- Los artículos están redactados usando el lenguaje cotidiano y ejemplos claros.

- Se incluyen ilustraciones de las actividades diarias para facilitar la comprensión del artículo.

(Haley, Coster, Dumas, & Moed, 2013)

En un estudio cuyo objetivo fue investigar la relación entre espesor del músculo del cuádriceps femoral (MTQ), función de la articulación de la rodilla (espasticidad y rango de movimiento), y la actividad y medidas de participación en los niños y adolescentes con Parálisis Cerebral. La muestra fue 38 niños con PC que cubrían los 5 niveles de GMFCS y su grado de severidad fue de leve a severa y también cubría los 3 tipos de PC: espástica (tetraplejía, hemiplejía, y diplejía), atetósicos, e hipotónica. El espesor del cuádriceps femoral se midió desde ultrasonido por imágenes; la limitaciones de la actividad fue por (GMFM-66) y el (PEDI); la espasticidad se evaluó con la escala de Ashworth modificada (MAS). (Ohata, Tsuboyama, Haruta, & Nakamura, 2008)

Los resultados mostraron una correlación entre los puntajes del MTQ y GMFM-66 puntajes. MTQ tenía una correlación significativa también con la puntuación del PEDI ya que la reducción en la actividad física disminuye la masa muscular lo cual se ve reflejado con los niveles de la actividad diaria. Sin embargo, el MTQ del cuádriceps femoral no mostró correlaciones a espasticidad valorados por el MAS, ya sea en extensores de la rodilla o en flexores, por lo cual existen dudas si es una verdadera medida de espasticidad. Además, los resultados entre la relación entre MTQ y MAS indica que la atrofia muscular probablemente refleja la pérdida de función motora. (Ohata, Tsuboyama, Haruta, & Nakamura, 2008)

En definitiva, al evaluar el espesor del músculo del cuádriceps femoral se muestra una relación directa con las actividades evaluadas por la GMFM-66 y PEDI, la misma que proporciona información útil sobre los músculos en los niños que no pueden realizar pruebas de resistencia. (Ohata, Tsuboyama, Haruta, & Nakamura, 2008)

2.7 Alberta Infant Motor Scale: AIMS

Según (Riaño, 2012) el AIMS es una escala naturalista que mide el grado de desarrollo motor del niño. Valora al niño en 58 ítems en varias posiciones: decúbito supino (9 ítems), decúbito prono (21 ítems), sedestación (12 ítems), bipedestación (16 ítems). Se utiliza en niños de 0 a 18 meses. El tiempo de aplicación es de 20-30 minutos.

Esta escala fue desarrollada en 1994 por Piper y Darrah, dos fisioterapeutas canadienses. La AIMS fue desarrollada para satisfacer a los terapeutas pediátricos en el seguimiento secuencial del desarrollo motor. La prueba evalúa la postura, la actitud

antigravedad y la capacidad del niño para realizar transiciones entre posturas de forma independiente. (Riaño, 2012)

El estudio inicial fue realizado con 2203 niños de Canadá en la cual se mostró la validez y fiabilidad de esta herramienta los cuales fueron confirmados por otros autores en estudios posteriores. Esta prueba es de aplicación rápida y fácil, los autores dicen que no hay necesidad de formación de los fisioterapeutas o terapeutas ocupacionales que trabajan con niños. (Santos, 2008)

El AIMS fue desarrollado para evaluar los bebés en riesgo de desarrollar disfunciones neuromotoras, como resultado de prematuridad, bajo peso al nacer o displasia broncopulmonar. Es una escala de bajo costo y al ser observacional no implica manipulación excesiva del niño. (Almeida, Dutra, Mello, & Martins, 2008)

El objetivo de utilizar esta herramienta en niños con un alto riesgo de desarrollo como la Parálisis Cerebral es para permitir una detección temprana y ofrecer una intervención inmediata a una temprana edad cuando la plasticidad del sistema nervioso es alta y además de permitir un seguimiento del niño después de la intervención. (Heineman, 2008)

Se ha demostrado en un estudio cuyo objetivo era evaluar el rendimiento motor de los recién nacidos prematuros utilizando la escala AIMS y la influencia del peso al nacer en la adquisición de las habilidades motoras. Se evaluaron 44 recién nacidos prematuros con edad gestacional entre 32 y 34 semanas sin trastornos neurológicos; los neonatos fueron clasificados por peso al nacer y fueron evaluados por la escala AIMS a la semana 40 de la fecha que fueron concebidos y a los 4 y 8 meses de edad corregida. (Nunes, 2008)

Los resultados obtenidos mostraron una secuencia progresiva en las habilidades motoras en todas las posiciones estudiadas que se produjo de forma variable por la media del percentil 43,2 a 45,7% dentro de los límites normales. Por lo tanto, se concluyó un aumento en las puntuaciones AIMS luego de las tres observaciones postnatales y que las puntuaciones no fueron influenciadas por el peso al nacer (<1.750 g ó ≥ 1.750 g). (Nunes, 2008)

Además, esta escala principalmente se centra en la consecución de hitos motores, así como los componentes necesarios para alcanzar estos hitos (por ejemplo, la postura, de levantamiento de peso, movimientos anti-gravedad)." (Mayson T. , 2007)

De las 4 posiciones que son evaluadas son marcados como "observados" o "no observado". Los elementos observados se puntúan, las puntuaciones más altas indican más maduro desarrollo motor. El puntaje del bebé entonces se puede comparar con la

edad equivalente de la muestra normativa, la cual se realizó 2202 bebés entre las edades de 1 semana a 18 meses que viven en la provincia de Alberta entre 1990 y 1992. La estratificación se basó en la edad, el género y área geográfica. (Mayson T. , 2007)

Para la comprensión de los resultados se debe tomar en cuenta la edad del niño en meses y en semanas y el puntaje obtenido en la evaluación; estos datos se ubican en unos ejes horizontal que representará la edad y la vertical en la cual se ubicará el resultado de la evaluación; obteniéndose así una coordenada que representará la ubicación del niño de acuerdo a su valoración motriz y la compara con otros niños de su edad. (Lemos, 2013)

De este modo, los valores totales están asociados con 6 rangos de percentil: 5, 10, 25, 50, 75 y 90. Así, los infantes que obtengan valores entre ± 1 y ± 2 desviaciones estándar, que corresponden al rango entre los percentiles 5 y 25 desde la mediana (percentil 50) para un grupo de edad específico, exhibirán un desarrollo motor sospechoso; igualmente, los niños que obtengan valores por debajo de ± 2 desviaciones estándar del promedio, inferiores al percentil 5, exhibirán un desarrollo motor anormal. (Lemos, 2013)

El AIMS posee una validez concurrente y predictiva. La validez concurrente fue establecida por la correlación de las puntuaciones para los 120 infantes con desarrollo típico infantes entre el 0 y 13 meses con las Escalas Peabody Developmental Motor (PDMS), al igual que con las Escalas de Bayley de Desarrollo Infantil (BSID). Los coeficientes de correlación fueron $r = 0,97$ para los PDMS y $r = 0,98$ para el BSID. Además, para mostrar la validez predictiva se estableció en una muestra de 164 niños de alto riesgo comparando el AIMS y el PDMS para evaluar el movimiento de los lactantes. De las tres herramientas utilizadas los resultados indicaron que el MAI y el AIMS demostraron una sensibilidad similar a los 4 meses, pero el MAI demostró mejor especificidad, sin embargo, a los 8 meses de edad, el AIMS tenía mejor especificidad que la MAI. (Mayson T. , 2007)

Además, se ha demostrado que la validez concurrente y la fiabilidad entre observadores de esta escala en bebés prematuros es alta con una puntuación de ($r = 0,95$) y ($0,76-0,99$) respectivamente, lo cual sugiere ser una herramienta útil y confiable en bebés que no nacieron a término y que puede ser utilizado en la evaluación del riesgo motor. (Almeida, Jornal de Pediatria , 2008)

Por lo general, cada escala para ser aplicada en niños con diferente cultura u origen étnico debe ser evaluada y tener alta confiabilidad y validez. En el caso del AIMS se ha demostrado que la posición prona en el desarrollo motor del niño influye a considerar hitos motores más tempranos, tal es el caso de los niños de América del Norte que diferencia de los niños de Asia y Europa se sitúan predominantemente en posición supina para dormir. (Jeng, Yau, & Hsiao, 2000)

Además, en un estudio cuyo objetivo era determinar si los bebés que dormían en posición supina han retrasado las habilidades motoras a los 4 años 6 meses debido a una exposición disminuida en la exposición prona, para lo cual mediante dicho estudio se reclutó niños lactantes sanos nacidos a término de 4 meses y 6 meses de edad y se evaluaron mediante las escalas Peabody Developmental Motor Scale (PDMS) y Alberta Infant Motor Scale (AIMS) y a los padres se les administró un diario de la conducta infantil durante 3 días consecutivos. Los resultados obtenidos en los niños de 4 meses fue AIMS=47.7; PDMS cociente motora gruesa = 93,3; PDMS cociente motor fino =99,2. Mientras que en los niños de 6 meses fue AIMS=44.5; PDMS cociente motora gruesa = 85,7; PDMS cociente motor fino =88,9. Por lo tanto, se concluyó que el 22% de la muestra demuestra un retraso en el desarrollo motor grueso (cociente <78) y que los bebés que habían dormido en decúbito supino habían retrasado su desarrollo motor en 6 meses de edad y que los que habían dormido en decúbito prono eran más propensos a sentarse y realizar roles. Además, este estudio sirvió de referencia como algunos de los factores extrínsecos que pueden influir en el desarrollo normal del niño tales como las prácticas de posicionamiento. (Barr, 2005)

Por otra parte, en un estudio en Japón se determinó que el AIMS proporciona mediciones fiables y válidas que pueden ser utilizados para la evaluación motora de los niños en Taiwán. Los sujetos que evaluaron para este estudio fueron 40 niños sanos los cuales fueron evaluados con el AIMS cuyos resultados fueron una fiabilidad alta de (ICC = 0,86 ~ 0,99). Sin embargo, los fisioterapeutas deben tener cuidado en el uso de los resultados en las edades más tempranas para predecir el resultado después del desarrollo. (Uesugi, 2008)

En definitiva, la escala AIMS detecta lo antes posible, cualquier alteración en el desarrollo lo que permite una intervención temprana. Sin embargo, el uso de la clasificación percentil debe hacerse con precaución ya que un pequeño cambio en la puntuación cruda puede resultar en un gran cambio en la clasificación percentil. (Tecklin, 2008)

2.8 Peabody Development Motor Scales: PDMS

Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) fue desarrollado por Folio y Fewell entre 1969 y 1982 y fue la primera prueba de evaluación en ofrecer puntuaciones de motricidad gruesa y fina. En 1974 se publicó una versión experimental del PDMS (Folio & DuBose), la primera versión la publicó Teaching Resources la cual era la única prueba que evaluaba las habilidades gruesa y fina a niños entre 0 y 84 meses y posteriormente se publicó una segunda versión. (Tecklin, 2008)

La segunda revisión fue revisada y actualizada en el 2000. Esta herramienta tiene como objetivos: identificar a los recién nacidos con retraso en el desarrollo motor, evaluar el desarrollo motor después de la intervención e identificar estrategias motoras de intervención. (Silva, 2011)

El PDMS tiene como finalidad medir las habilidades motoras gruesas y finas de los niños desde que nacen hasta los 5 años de edad. La escala motora gruesa tiene 170 artículos el cual incluye: reflejos, equilibrio, estático y de locomoción, recepción y objetos de propulsión. La escala motora fina incluye 112 artículos en la cual están la presión, el uso de la mano, la coordinación ojo-mano y la destreza manual. (Silva, 2011)

Ambas escalas se puede administrar al niño en un tiempo de aproximadamente de 45 a 60 minutos. No se requiere una formación especializada para administrar las escalas aunque el examinador debe estar familiarizado con el test. Para que el test sea efectivo se debe dar exactamente como se especifica, incluyendo los materiales y las instrucciones verbales al niño. Las instrucciones verbales se pueden adaptar si el niño es minusválido. (Tecklin, 2008)

Fiabilidad y validez.- La fiabilidad para la puntuación total es de 0,99 para ambas escalas y la fiabilidad del interobservador de las puntuaciones totales es 0,99 para ambas escalas; dando así un 0,97 para la motricidad gruesa y un 0,94 para la motricidad fina. Por lo tanto, los datos de fiabilidad indican que el PDMS es un instrumento altamente estable. (Rasa, Rashedi, & Sazmand, 2011)

En cuanto a la validez de contenido de PDMS se basa en la investigación establecida en el desarrollo motor de los niños normales y en discriminar problemas motores de la variabilidad normal de desarrollo. (Rasa, Rashedi, & Sazmand, 2011)

Las propiedades psicométricas del PDMS-2, en los niños con Parálisis Cerebral son en gran parte desconocido. Por esta razón, en un estudio en el cual fue examinar la fiabilidad test-retest y la capacidad de respuesta del PDMS-2 con una muestra de 32 niños que tenían Parálisis Cerebral se administró la evaluación PDMS-2 a cada niño 3 veces (al principio del estudio, a 1 semana, y a los 3 meses después). Los resultados fueron los siguientes una buena fiabilidad test-retest (0,88 a 1,00). Los coeficientes de sensibilidad al cambio variaron desde 1,6 hasta 2,1 y los coeficientes de respuesta variaron desde 1,7 hasta 2,3. Por lo tanto, se concluye que el PDMS-2 se puede utilizar como una herramienta de evaluación en los niños con PC desde los 2 a 5 años de edad. (Wang, 2005)

PDMS:

La escala de motricidad gruesa tenía 170 ítems agrupados en 5 grupos: respuestas motoras, estática, recepción y propulsión, habilidades no locomotoras y locomoción. La escala de motricidad fina tenía 112 ítems que se dividían en 4 grupos: prensión, uso de las manos, coordinación viso-motora y destreza manual. (Tecklin, 2008)

Los ítems se calificaron de acuerdo a la siguiente puntuación:

- 0: la habilidad no la realiza de manera correcta
- 1: el comportamiento es parecido a la pauta
- 2: habilidad realizada de acuerdo a la pauta

Ventajas:

- Puntuación parcial.
- Evalúa capacidades motrices gruesas y finas por separado.
- Permite saber los sitios débiles y fuertes del niño evaluado.
- Indicado para la evaluación de niños que se crea que tengan retraso en el desarrollo motor.
- Indicado para niños con discapacidad de moderada a severa.

(Tecklin, 2008)

Desventajas:

- Muchos ítems evalúan la distancia y la exactitud de los objetos arrojados más que la habilidad motora que realizaba el niño.
- Materiales abultados para transportar.

(Tecklin, 2008)

PDMS-2

El PDMS-2 está formado por 249 ítems reunidos en 6 subtests. Elaborado para valorar las capacidades motoras del niño hasta los 5 años de edad. Posee validez y fiabilidad. (Tecklin, 2008)

El PDMS-2 se publicó en el 2000. La muestra normativa era 2.003 niños. La PDMS-2 constan de seis subprueba los cuales son: Reflejos (para recién nacidos hasta los 11 meses), estacionario (capacidad de mantener el cuerpo dentro de su centro de gravedad) locomoción (capacidad de moverse de un lugar a otro), manipulación de objetos (capacidad de manipular objetos que estén acorde a su edad) de agarre (capacidad de usar las

manos), y la integración visomotora (capacidad de coordinación ojo-mano). (Provost & Lopez, 2007)

Los puntajes obtenidos en el PDMS-2 se convierten en puntajes equivalentes de la edad, percentiles y puntuaciones estándar para cada una de las subpruebas. Las puntuaciones también se convierten en percentil rango y puntuaciones estándar compuestas llamadas FM, GM y totales Cocientes de motor. La manipulación reflejos u objeto, subpruebas estacionarios y locomoción contribuyen al cociente de GM, mientras que los de agarre e integración visomotora subpruebas contribuyen al cociente FM. El Motor Cociente total se determina mediante la combinación de los resultados de la GM y compuestos FM. (Provost & Lopez, 2007)

Utilización del PDMS-2

El PDMS-2 fue publicado en el 2000 luego de haber recogido nuevos datos estandarizados de la población de Estados Unidos del año 1997 y 1998. Es beneficioso para comparar las habilidades motoras de un niño con otros de su misma edad. Además, permite identificar en cual habilidad motora ya sea fina o gruesa tiene déficit el niño. Esta escala se ha determinado como valor terapéutica ya que evalúa criterios cuantitativos y cualitativos, la información cuantitativa permitirá hacer comparaciones para evaluar el progreso de un niño con otro de su edad. (Tecklin, 2008)

Material para realizar el Peabody:

- Sonajero
- Tela
- Papel
- Cubo
- Bolitas
- Rotulador
- Botones
- Pelota pequeña
- Tablero con agujeros y piezas encajables
- Calcetines
- Taza
- Libro
- Cuchara
- Botella
- Encajable de figuras geométricas
- Tijeras
- Cordón y cuentas para ensartar
- Documentos específicos
- Espacio al aire libre
- Pelota grande

(Sánchez M. L., 2010)

Descripción de los subtests:

Respuestas motoras: Consta de 8 ítems los cuales miden la habilidad del niño para responder rápidamente ante situaciones del entorno. Está indicado en niños desde 0 hasta 11 meses. Algunos de estos ítems involucran: marcha automática, RTCA, Landau, paracaídas, apoyo ante desequilibrios anteriores, laterales y posteriores. (Tecklin, 2008)

Estática: Consta de 30 ítems que miden la habilidad del niño para mantenerse en equilibrio. (Tecklin, 2008)

Locomoción: Consta de 89 ítems que evalúan la habilidad del niño para trasladarse lo cual incluye gatear, andar, correr, dar saltos y subir escalones. (Tecklin, 2008)

Manipulación de objetos: Formado por 24 ítems que evalúan la capacidad del niño para manipular pelotas. Se lo realiza desde los 12 meses. (Tecklin, 2008)

Prensión: Formado por 26 ítems que evalúan la habilidad de un niño para utilizar sus manos. (Tecklin, 2008)

Coordinación viso-motora: Consta por 72 ítems que evalúan la habilidad del niño para realizar tareas de coordinación ojo-mano como construir bloques y copiar diseños. (Tecklin, 2008)

Tabla 8. Diferencias entre el PDMS y PDMS-2

	PDMS	PDMS-2
Puntuación	0,1,2	0,1,2
Estandarización	617 niños	2003 niños
Edades	0-84 meses	0-60 meses
Ítems	170 ítems de motricidad gruesa 112 ítems de motricidad fina TOTAL: 282 ítems	151 ítems de motricidad gruesa 98 de motricidad fina TOTAL: 249 ítems
Áreas de la motricidad gruesa	5: Respuestas motoras, estática, recepción y propulsión, habilidades no locomotoras y locomoción	4: Respuestas motoras, estática, locomoción y manipulación de objetos.

Áreas de la motricidad fina	4: Prensión, uso de las manos, coordinación viso-motora y destreza manual.	2: Prensión y coordinación viso motora
------------------------------------	---	---

Fuente: (Sánchez M. L., 2010)

Interpretación

Las puntuaciones brutas (total de puntos acumulados en un subtest) y pueden ser convertidas usando las tablas de normas con las puntuaciones normativas las cuales incluyen las puntuaciones percentiles, la puntuaciones estándar, la puntuaciones equivalentes a la edad y las puntuaciones de escala. Después de determinar los resultados, pueden ser trazados en el Perfil de Desarrollo Motor. Este perfil proporciona la comparación visual de rendimiento en la motricidad fina y gruesa. El PDMS-2 un software que convierte las puntuaciones de los ítems a los puntajes brutos, rangos percentiles y equivalentes de edad. (Tecklin, 2008)

Interpretación de las puntuaciones estándar:

La columna de la derecha se refiere al porcentaje de la población que estaría incluido dentro de las categorías de la columna de en medio. La mayoría (cerca del 50%) de la población está en la media y que las puntuaciones consideradas muy superiores o muy pobres son extrañas. (Sánchez M. L., 2010)

Tabla 9. Interpretación de las puntuaciones estándar

Puntuaciones estándar	Descripción	Porcentaje incluido en la distribución acampanada
17-20	Muy superior	2.34
15-16	Superior	6.87
13-14	Por encima de la media	16.12
8-12	En la media	49.51

6-7	Por debajo de la media	16.12
4-5	Pobre	6.87
1-3	Muy pobre	2.34

Fuente: (Sánchez M. L., 2010)

Explicación de los cocientes:

Cociente motor grueso (GMQ): Es la unión de los resultados de los subtests que miden la habilidad motriz gruesa. Tres de los cuatro subtests conforman este grupo. (Tecklin, 2008)

Cociente motor fino (FMQ): Es la unión del resultado de los dos subtests que evalúan la habilidad motriz fina. (Tecklin, 2008)

Cociente motor total (TMQ): Es la suma de los subtests motrices grueso y fino. (Tecklin, 2008)

Por otra parte, en estudio cuyo objetivo fue comparar el rendimiento motor de los bebés que duermen en posición prono frente a otras posiciones como la supina, se reunió niños de 4 meses y 6 meses de edad de los cuales; 4 meses de edad (supina: n = 71, prono: n = 12) y de 6 meses edad (supina: n = 50, prono: n = 22) fueron evaluados con el AIMS y el PDMS y los padres completaron un diario de posicionamiento. Los infantes fueron reevaluados a los 15 meses en los cuales los resultados fueron los siguientes: A los 4 meses, las puntuaciones motoras fueron menores en el grupo supino y tenían menos probabilidades de lograr la extensión prona. A los 6 meses, en la prueba del PDMS reveló que en la posición supina presentó un resultado de 7,6 y en la prona de 9,5. Por lo tanto, se concluye que el 22% de la muestra demuestra un retraso en el desarrollo motor grueso y que los bebés que habían dormido en decúbito supino habían retrasado su desarrollo motor en 6 meses de edad y que los habían dormido en decúbito prono eran más propensos a sentarse y realizar roles. Además, este estudio sirvió de referencia como algunos de los factores extrínsecos que pueden influir en el desarrollo normal del niño tales como las prácticas de posicionamiento. (Majnemer, 2006)

2.9 Análisis de la marcha

Actualmente, analizar la marcha es uno de los grandes desafíos durante el examen físico; ya que se lo desarrolla de forma visual y en pocos casos con la grabación de un

video. Para este análisis hay que hacer caminar al niño de 1 a 2 minutos de manera natural, después en talones y de puntillas; hacerle que corra, que se ponga en puntillas y que salte. La utilización de escalas de la marcha no es empleado en la práctica diaria a excepción de los niños con Parálisis Cerebral en la cual se les aplica Gross Motor Function Classification y Functional Mobility Scale. (Suárez, 2014)

Hoy en día, se están realizando la valoración de la marcha en laboratorios, lo cual permite un mejor análisis de la misma, observar sus alteraciones y detectar los factores primarios como la alteración del control motor y los factores secundarios como crecimiento inadecuado de los músculos o deformidades óseas. (Stokes M. , 2006)

Para el análisis de la marcha se cuenta con las siguientes escalas:

2.9.1 Escala de marcha de Edimburgo

La escala visual de Edimburgo fue desarrollado por Read en 1998 y en el 2002 fue reestructurado y cambió el nombre del Edinburgh Gait Visual Score y fue desarrollado para dar una evaluación cuantitativa de la marcha. The Edinburgh Gait Visual Score se utiliza en niños con Parálisis Cerebral. (Maathuis, Schans, Iperen, & Hans S. Rietman, 2005)

Esta escala visual consta de secuencias grabadas en vídeo de los pacientes para tener un mejor registro de la observación en la cual cada movimiento tiene un puntaje y posterior a la observación se saca un puntaje general de la marcha. Además, se ha demostrado que es esta es una herramienta muy útil para registrar los cambios antes y después de la cirugía como parte de un estudio de la marcha en tres dimensiones usando un Vicon (Oxford, Reino Unido). Tiene buena fiabilidad entre observadores e intraobservador. (Read, Hazlewood, Hillman, & Robb, 2003)

Un ejemplo claro de la utilidad de esta escala fue durante un estudio en la que se evalúa a ocho niños con Parálisis Cerebral Diparética Espástica nivel I o II del Sistema Bruto de Clasificación (GMFCS) en la cual para observar su marcha se correlacionan The Edinburgh Visual Gait Scale (EVG), La Escala de Evaluación Visual (GMES) y la Escala de Marcha Observacional (MOE). Los resultados mostraron que la correlación entre los métodos fue de moderada a excelente ($k = 0,41, 1,00$) y que EVG es el más adecuado para evaluar la marcha de los niños con PC diparética en comparación con EOM. (Bella, 2012)

Debido a que los sistemas de marcha cuantitativa como la Escala de marcha de Edimburgo proporcionan información precisa pero el alto costo de estos hace que el

análisis observacional sea más asequible a la práctica clínica se ha realizado un estudio en el cual se caracteriza el modo de caminar de los niños con Parálisis Cerebral Espástica (PCE) y se pone a prueba su fiabilidad y validez comparándolo con el análisis de movimiento computarizado. (Araújo, 2009)

Para este estudio se contó con 23 niños (PCE) en la que fueron evaluados con la escala de Marcha Observacional (MOE) en dos sesiones y se obtuvieron cinemática compleja de pie / tobillo, rodilla, cadera y la pelvis mediante el sistema de análisis de movimiento Qualisys Pro-reflejo. Los resultados fueron que presentaron una buena validez para la rodilla ($r = 0,64$), para el complejo tobillo / pie ($r = 0,59$); la fiabilidad intra-examinador fue muy bueno para el complejo tobillo / pie ($r = 0,79$), la rodilla ($r = 0,77$), la cadera ($r = 0,73$) y para la pelvis ($r = 0,59$). La fiabilidad entre evaluadores fue muy bueno para el tobillo / pie compleja ($r = 0,68$, $p < 0,05$) y la rodilla ($r = 0,65$, $p < 0,05$) y bueno para la cadera ($r = 0,48$, $p < 0,05$). (Araújo, 2009)

En definitiva, la Escala de Marcha Observacional demostró buena fiabilidad y validez para la observación tobillo / pie y la rodilla, pero se necesitan nuevas estrategias de observación para mejorar las propiedades psicométricas de los ítems relacionados con la cadera y la pelvis. (Araújo, 2009)

2.9.2 Functional Mobility Scale (FMS)

El FMS evalúa la capacidad del individuo para movilizarse de un lugar a otro específicamente en el hogar o la comunidad; ya sea de forma independiente o con un andador. En el caso, de los niños y adolescentes con Parálisis Cerebral por lo general necesitan ayudas técnicas que le permitan movilizarse. Esta variación es más detallada en los niveles de GMFCS en los niveles II, III y IV. (Cury & Mancin, 2013)

El FMS cuantifica la movilidad funcional que es un aspecto clave de los dominios de actividad y la participación. El uso de esta escala está dada como la ejecución de una tarea por parte de un individuo y la participación en el entorno. (Harvey, Graham, Morris, & Wolfe, 2007)

La movilidad permite a los niños con Parálisis Cerebral moverse dentro del hogar, la escuela y la comunidad lo cual le permita desarrollarse socialmente. La característica primordial de la FMS es la capacidad de distinguir los diferentes dispositivos de ayuda en diferentes situaciones de la vida cotidiana dependiendo de la gravedad del paciente. (Harvey, Graham, Morris, & Wolfe, 2007)

El FMS es una herramienta esencial en la clínica para detectar cambios en los niños con PC que se han sometido a intervenciones como por ejemplo a tratamientos con toxina botulínica y además en las que no se ha producido ninguna intervención. El FMS está diseñado para medir la magnitud del cambio longitudinal del individuo o grupos a través del tiempo. Un componente fundamental de la validación es garantizar con precisión los cambios en términos de función y detectar los efectos del tratamiento en el tiempo. (Harvey A. R., 2008)

Además, evalúa el desempeño de un niño en tres distancias (5, 50 y 500 metros) y la clasificación se realiza mediante dispositivos de asistencia tales como una silla de ruedas o bastón de ayuda. A diferencia de la GMFCS donde el nivel de un niño no se espera que cambie, cambios significativos en FMS se han observado después de una cirugía ortopédica. (Morris, 2009)

Escala de Movilidad Funcional:

La escala movilidad funcional evalúa la locomoción de los niños diagnosticados con Parálisis Cerebral en longitudes de 5m, 50m y 500m. Esta escala clasifica las habilidades de locomoción en:

1. **Usa silla de ruedas:** Puede ponerse de pie y caminar con el apoyo de otra persona o usar un caminador.
2. **Usa un andador:** Sin la ayuda de otra persona.
3. **Usa dos muletas:** Sin la ayuda de otra persona.
4. **Usa una muleta:** Sin la ayuda de otra persona.
5. **Independiente a superficies de nivel:** No requiere ayuda para caminar, se apoya de una baranda para subir escaleras.
6. **Independiente en todas las superficies:** No requiere ayuda para caminar, correr, subir escaleras. (Kleiner, Ayres, Saraiva, Batistela, & Gobbi, 2008)

La selección de un dispositivo de movilidad constituye la solución para superar un problema en particular, posibilitando la movilidad independiente para las personas con PC. Esta afirmación podría ser cierta en algunos contextos culturales ya que en los países desarrollados los dispositivos de movilidad están disponibles para las personas que poseen limitaciones de movimiento. La mayor parte de la literatura describe la movilidad funcional de los niños con Parálisis Cerebral en países en desarrollo. Sin embargo, los recursos en estos países se ven limitados y se ven restringidos. Por lo tanto, es probable que las familias con un nivel socioeconómico bajo se vean más limitados a acceder diversos

dispositivos de movilidad a diferencia de las familias de un nivel socioeconómico alto. (Cury & Mancin, 2013)

En un estudio cuyo objetivo era medir la fiabilidad entre evaluadores del FMS en 118 niños con Parálisis Cerebral en una edad de entre 2-18 años y en la cual a los niños se les clasificó mediante el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS) en la cual se localizaban 13 en el Nivel I, 49 en el Nivel II, 44 en el Nivel III y 12 en el Nivel IV. Para la evaluación del FMS se asignaron dos evaluadores a partir de una muestra de 44 cirujanos ortopédicos y fisioterapeutas. Los resultados mostraron que existía una variación desde 0,86 hasta 0,92 para las tres distancias. Además, estos niveles fueron similares cuando la administración de la escala fue en persona y por teléfono, lo que sugiere que la FMS se puede administrar por cualquier método. En definitiva, la FMS es una herramienta fiable que puede ser utilizada también por los médicos para evaluar a los niños que tienen Parálisis Cerebral. (Harvey, Morris, Graham, & Baker, 2010)

En un estudio con una muestra de 310 niños con Parálisis Cerebral visto en un centro de referencia terciario se demostró que la escala es válida y confiable ya que fue útil para discriminar entre grandes grupos de niños con diferentes niveles de discapacidad y movilidad funcional pero principalmente sensible para detectar cambios después de una operación que inhabilite la capacidad de andar de forma independiente. (Graham, Harvey, Rodda, & Nattrass, 2004)

Por otro lado, en un estudio cuyo objetivo era estudiar la movilidad funcional y el rendimiento visual en 40 niños dipléjicos espásticos, se realizó una evaluación que incluyó la escala Funcional de la Movilidad (FMS) y pruebas Beery de integración visomotora (VMI) y la percepción visual (VIS). Los resultados mostraron que 20 caminaban de forma independiente en el ámbito escolar y el resto utilizaban silla de ruedas para caminar. En conclusión, al haber afectación visomotora y de la percepción visual de los niños la mitad necesitó dispositivos de movilidad de asistencia y las tres cuartas partes se retrasaron en términos de su nivel educativo, por lo cual se requiere estrategias de enseñanzas especializados y un ambiente escolar que atienda las limitaciones de su movilidad. (Bischof, 2012)

Operacionalización de las variables

Tabla 10. Operacionalización de las variables

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo que va desde el nacimiento; como la de un lactante que se expresa en horas días y meses o la de un adulto que se expresa en años.	En años		Cuantitativo
Sexo	Condición que diferencia a las personas en hombres y mujeres.	En género	<ul style="list-style-type: none"> • Niño • Niña 	Cuantitativo
Parálisis Cerebral	Es un trastorno que altera principalmente la postura y el movimiento.	Según: <ul style="list-style-type: none"> • Trastorno motor • La topografía corporal • Tono muscular 		Cuantitativo
Pruebas de evaluación motora en niños con PC	Son herramientas que evalúan al niño en posición supina, prona, sentado, en bipedestación y en actividades como caminar y saltar para lo cual se tomará en cuenta su valor predictivo, sensibilidad, especificidad y validez.		<ul style="list-style-type: none"> • GMFM • GMFCS • CLA • MAI • BSID • PEDI • PDMS • FMS 	Cuantitativo

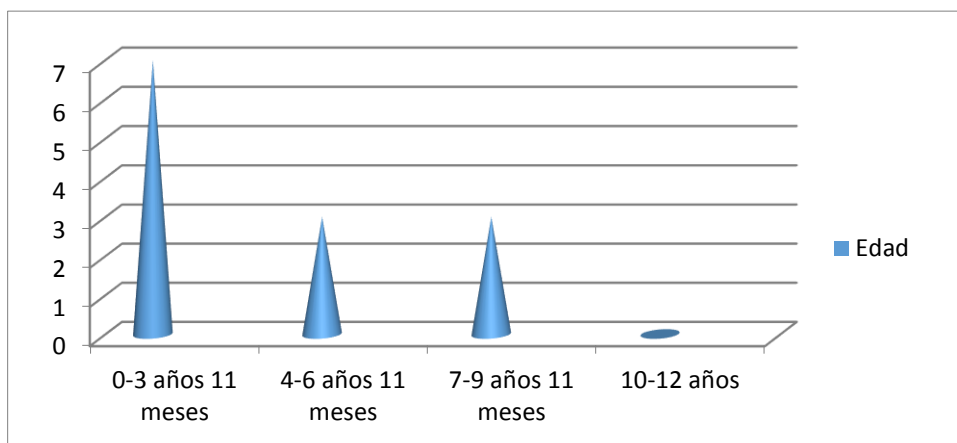
Elaborado por: Talía Rubio

CAPÍTULO III

Resultados y Discusión

3.1 Resultados

Gráfico 1. Distribución por edad cronológica de los niños con PC de la Fundación Hermano Miguel



Fuente: Fundación Hermano Miguel

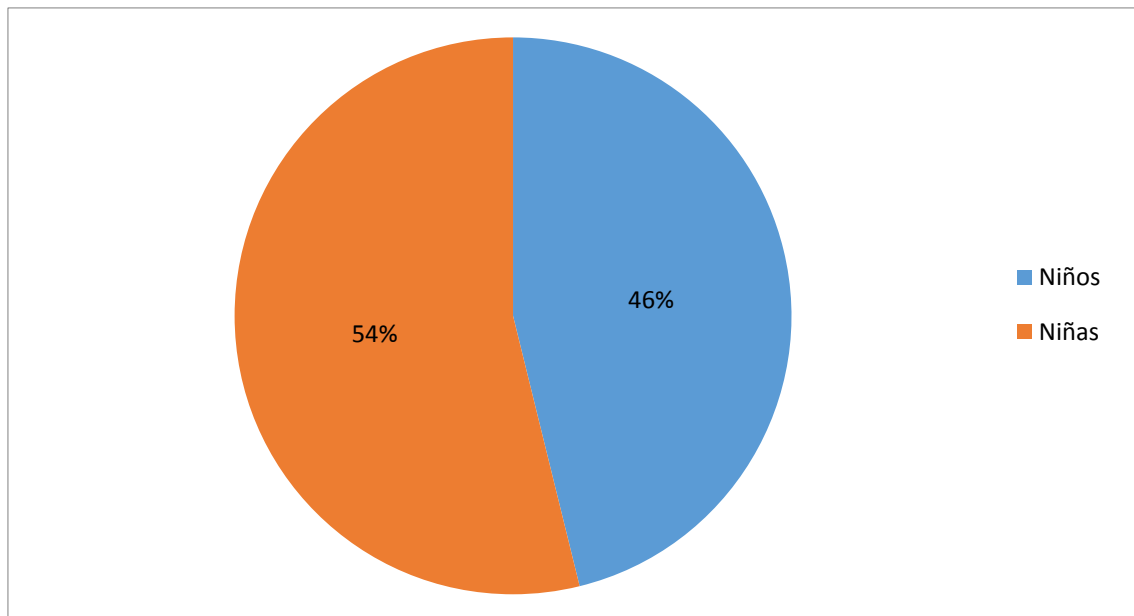
Elaborado por: Talía Rubio

Según la gráfica se puede apreciar mayor número de niños de entre 0-3 años 11 meses que son atendidos en la Fundación Hermano Miguel lo que afirma que la Parálisis Cerebral produce discapacidad física en la infancia y por consiguiente integrarle a un tratamiento fisioterapéutico que actualmente se denomina programas de intervención temprana que la ventaja que posee el niño al estar entre las edades comprendidas entre 0 y 3 años es que puede aprender y desarrollar con más velocidad las funciones para adquirir una habilidad motora e interactuar con el medio, ya que por el contrario a medida que crecen puede ser más difícil enseñarles una determinada habilidad. (García-Navarro, y otros, 2000)

Además, cabe recalcar que la atención temprana en los niños con PC constituye el pilar básico en el tratamiento de los niños con Parálisis Cerebral ya que se evita factores como la atrofia muscular y las contracturas. (Aparicio, 2000)

Por otro lado, una de las razones por la que el niño es integrado a los planes de estimulación temprana y rehabilitación integral es por aprovechar la máxima plasticidad cerebral desde los primeros meses de vida. La plasticidad en condiciones patológicas se entiende como la manera de adaptar la información que llega al cerebro tras sufrir alguna lesión e intentar compensaciones anatomofuncionales para poder reactualizar las habilidades del programa genético. (Crespo, 2012)

Grafico 2. Distribución por sexo en los niños con PC de la Fundación Hermano Miguel

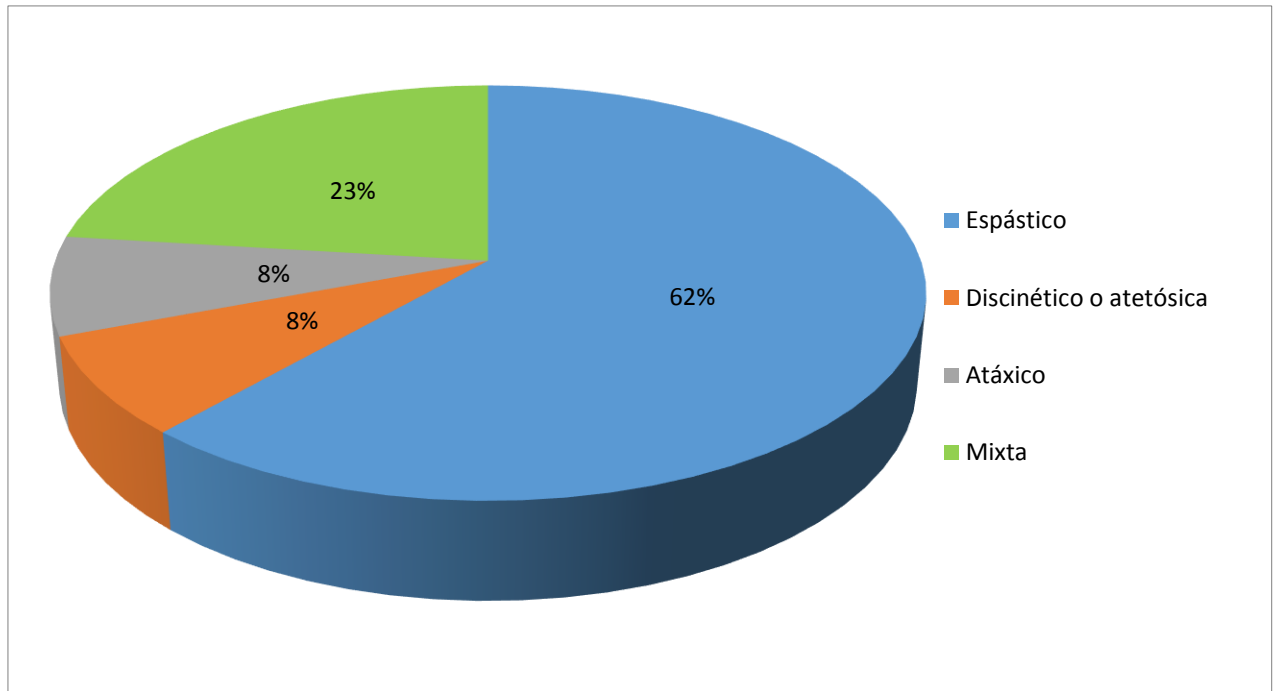


Fuente: Fundación Hermano Miguel

Elaborado por: Talía Rubio

Según los datos proporcionados existe mayor porcentaje en el sexo femenino con una prevalencia del 54%. Por lo cual cabe añadir que esta característica es independiente de la enfermedad así como también la raza y la condición social ya que para que un niño sea diagnosticado con Parálisis Cerebral debe estar ligado a otras causas como son: factores prenatales (exposición de la madre a virus, infecciones, alto riesgo de aborto, incompatibilidad sanguínea); perinatales (anoxia, traumatismos) y postnatales (traumatismos, meningitis, accidentes cardiovasculares). (Muñoz, 2007)

Gráfico 3. Caracterización de la muestra de estudio por el tipo de Parálisis Cerebral según el trastorno motor de los niños en la Fundación Hermano Miguel



Fuente: Fundación Hermano Miguel

Elaborado por: Talía Rubio

El gráfico muestra que la prevalencia de PC espástico es alta con un 62 %, lo cual es frecuente en esta patología ya que del 70 al 80% de los pacientes que tienen Parálisis Cerebral Infantil son espásticos. (Castellanos & Castellanos, 2007).

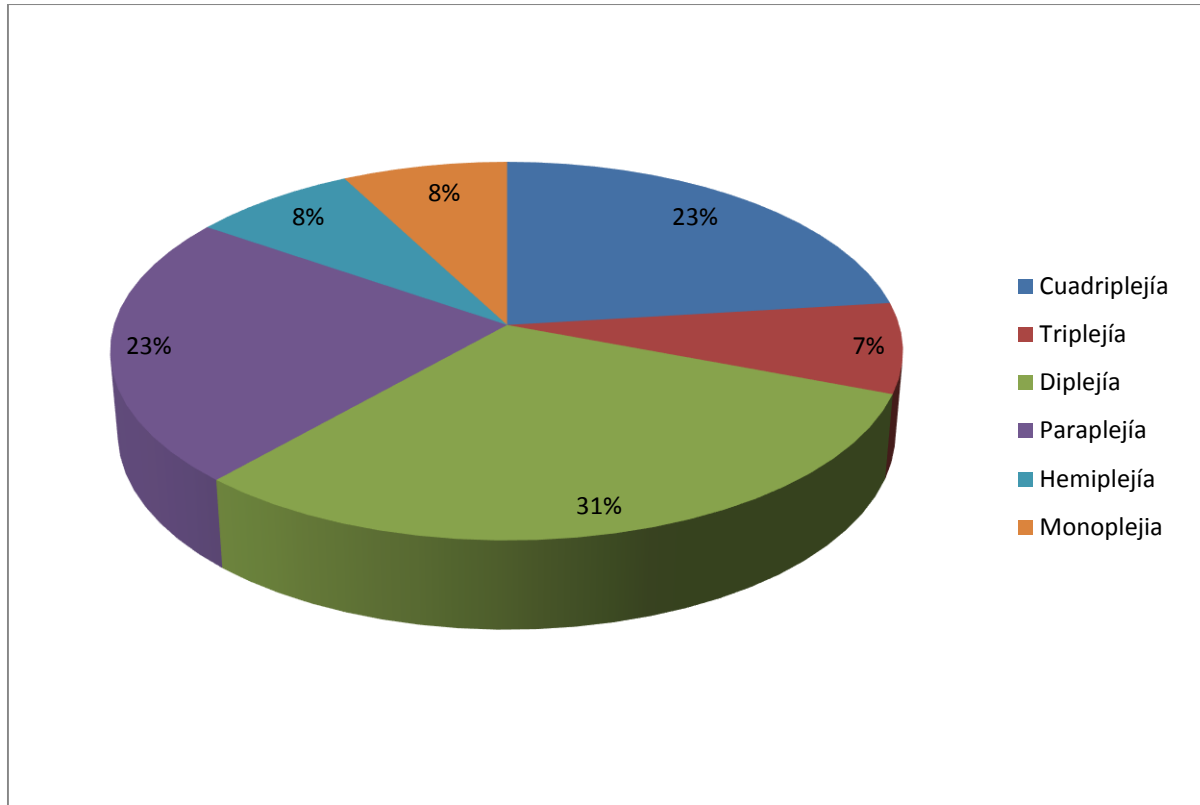
Según (Arévalo, 2005) este tipo de PC se caracteriza por la afectación que existe en la neurona motora superior. Además, la espasticidad se puede presentar en dos formas ya sea unilateral o bilateral. Las formas unilaterales son las llamadas hemiplejías en la cual hay afectación motriz a un mismo lado del cuerpo, pero por lo general existe mayor daño en el miembro superior lo cual está asociado a infartos cerebrales prenatales y perinatales, en el caso de las PC congénitas. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Mientras que los tipos bilaterales de PC como las cuadriplejías se relaciona con daño en la corteza cerebral, en la sustancia blanca, tallo cerebral y ganglios basales; mientras que en el tipo de las diplejías espásticas se relaciona con la prematuridad y la presencia de leucomalacia periventricular en los estudios de neuroimagen. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Por otro lado, con un porcentaje menor del 23% se encuentra el tipo de PC Mixta en la cual se observa dos o más de las características o tipos de PC en el paciente. (Riaño, 2012)

Y por último con valores iguales del 8% se encuentran la PC Discinética y Atáxica. En la cual cabe destacar la PC Atáxica ya que últimamente se han desarrollado aparatos tecnológicos pero mejorar dicha patología como es el caso del Lokomat. Según (Kriger, 2006) la PC Atáxica afecta del 5 al 10 por ciento de los pacientes y afecta el equilibrio y la coordinación.

Gráfico 4. Caracterización de la muestra de estudio por el tipo de Parálisis Cerebral según la topografía que presentan los niños en la Fundación Hermano Miguel



Fuente: Fundación Hermano Miguel

Elaborado por: Talía Rubio

La gráfica muestra que de la totalidad de la muestra el 31% posee Diplejía la cual afecta a las extremidades inferiores con un ligero compromiso a las extremidades superiores. (Castellanos & Castellanos, 2007)

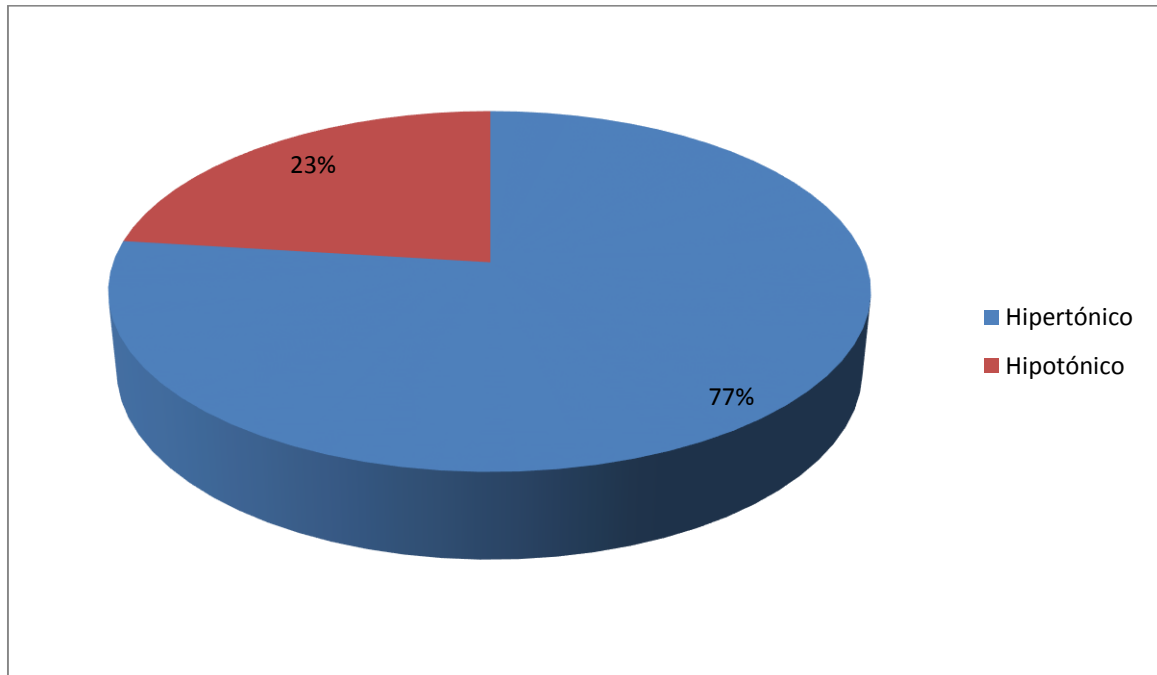
Según (Castellanos & Castellanos, 2007), la Diplejía Espástica se relaciona con la prematuridad y la existencia de leucomalacia periventricular. Por lo general, la leucomalacia periventricular se ha relacionado a hemorragias intraventriculares y periventriculares. El compromiso de los miembros inferiores puede variar desde una marcha en puntillas lo cual se debe al incremento del tono alrededor de los tobillos acompañado con flexión de caderas y rodillas y además con flexión de codos lo cual se relaciona a una postura en tijeras.

En este tipo de PC son comunes las convulsiones, defectos visuales, el estrabismo y el nistagmo; y el pronóstico de este tipo de PC es mucho mejor que la cuadriplejía ya que puede lograrse la marcha independiente o con ayuda en la mayoría de los casos. (Castellanos & Castellanos, 2007)

Por otro lado, con porcentajes iguales del 23% se encuentra la Paraplejía y la Cuadriplejía. Según (Mundkur, 2005) la cuadriplejía es la forma más grave que afecta las cuatro extremidades en la cual el tronco y las extremidades superiores están más implicadas que las extremidades inferiores. Este tipo de PC se asocia con la asfixia intraparto hipóxica aguda y la mayoría de los niños tienen dificultades en la deglución por lo que generalmente existe aspiración de los alimentos. La mitad de los pacientes presentan atrofia óptica, convulsiones con un deterioro intelectual grave en todos los casos.

Además, se evidenció que de la muestra tomada el 7% de los pacientes estaban diagnosticados con Triplejía. Y con un porcentaje del 8% se encuentran casos de Monoplejía y Hemiplejía. La hemiplejía según (Valdez J. M., 2007), cuando suele ser congénita se presenta más frecuente en los varones y predomina en el lado izquierdo del cerebro; aunque todavía se desconoce por qué se presenta con más frecuencia en el lado izquierdo. La hemiparesia espástica presenta entre el 23 al 40% de todos los casos de PC. Por lo general, las malformaciones cerebrales, las lesiones prenatales encefaloclásticas y malformaciones quísticas complejas son causa de hemiplejía espástica. Los casos de leucomalacia periventricular unilateral son la causa más usual.

Gráfico 5. Caracterización de la muestra de estudio por el tipo de Parálisis Cerebral Infantil según el tono muscular que presentan los niños en la Fundación Hermano Miguel



Fuente: Fundación Hermano Miguel

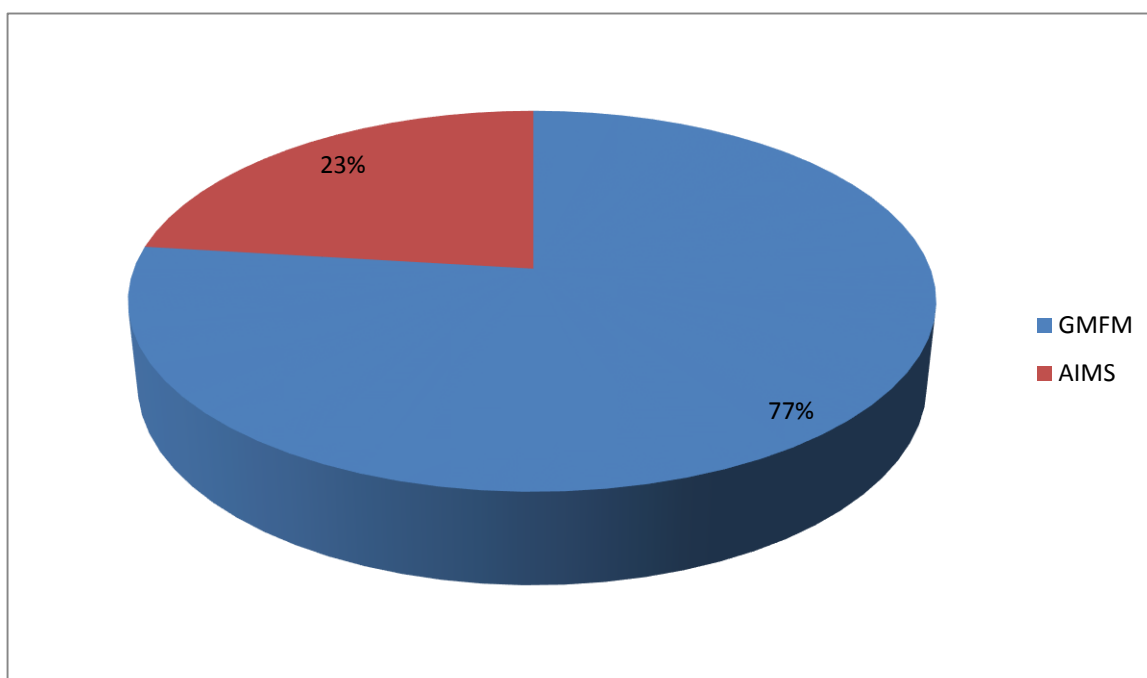
Elaborado por: Talía Rubio

Según la gráfica se observa que de la muestra total de 13 pacientes el 77% poseen hipertonía. Según (Rosselli & Duplat, 2012), la hipertonía se puede deber por la espasticidad, la distonía o la rigidez. Tanto la espasticidad como la distonía se deben a alteraciones motoras producidas por la PC. La espasticidad es el incremento del tono muscular debido a una lesión de la motoneurona superior que se presenta con aumento del reflejo del estiramiento y está asociado a hiperreflexia, clonus y Babinski positivo. Mientras que en el tipo de la distonía también se produce espasticidad pero en este caso la hipertonía es fluctuante.

Por otro lado, se observa que el 23% de los pacientes presentan hipotonía que en la mayoría de los casos es la primera fase hacia las otras fases de evolución de PC en la cual se caracteriza por una disminución del tono, excesiva flexibilidad articular e inestabilidad postural. (Martin, 2013)

Por esta razón, según (Castellanos & Castellanos, 2007) en los casos de cuadriplejía y la diplejía puede presentarse inicialmente por hipotonía, principalmente cuando el niño está en estado de reposo y luego aparece la hipertonía cuando se le coloca en posición vertical o cuando llora.

Gráfico 6. Distribución de la población de acuerdo a la prueba de evaluación motora aplicada en los niños con PC



Fuente: Fundación Hermano Miguel

Elaborado por: Talía Rubio

Según la gráfica se muestra que de los 13 pacientes de la muestra el 77% fue evaluado con el test GMFM-88 para la valoración motora y el 33% fue evaluado con la prueba de valoración AIMS. Esto indica, que no hay una estandarización en la fundación para valorar con una escala a los pacientes y que cada fisioterapeuta tiene la opción de elegir el test según las condiciones del paciente.

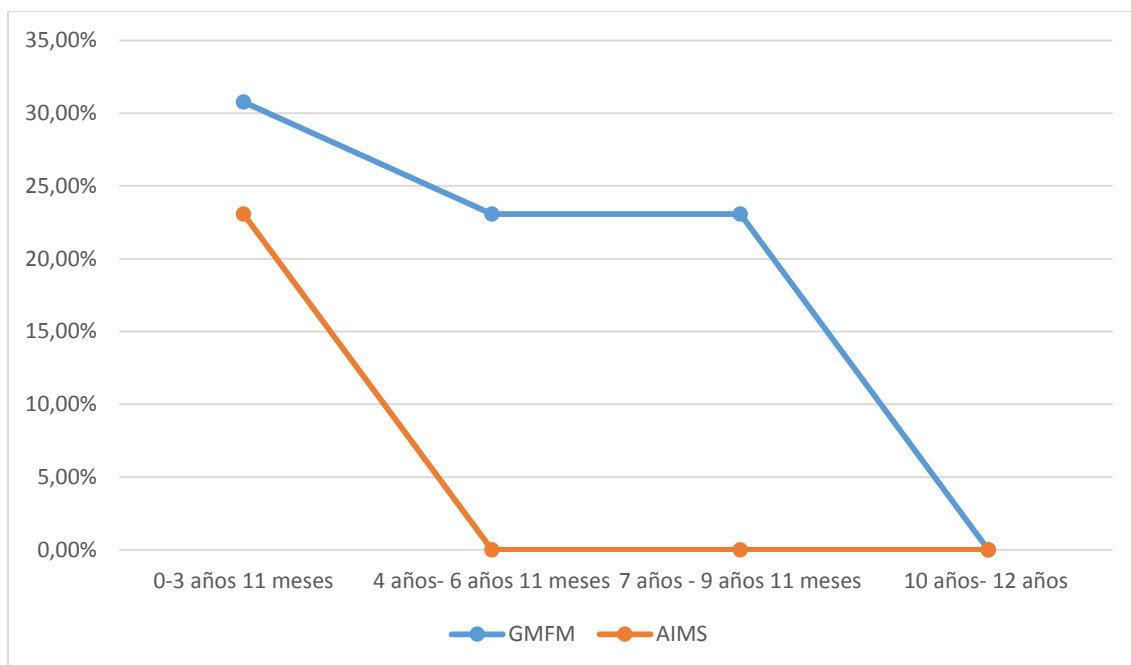
Según (Teckiln, 2008) el GMFM es la escala más utilizada en niños con PC ya que la fiabilidad encontrada en intraobservador para cada dimensión es de 0,92-0,99 y la fiabilidad de interobservador es de 0,87 a 0,99. Además, ha sido comprobado que ha sido valido y reproducible en ámbitos transculturales principalmente de Latinoamérica. (Mejía, 2014)

Según (Barlett D, 2003) el AIMS tiene un alto grado de reproducibilidad intraevaluador e interevaluador cuando es administrada en infantes nacidos a término con desarrollo normal y muestra valores de 0.98 y 0.99 respectivamente. Su validez es alta y

en el 2008 luego de una revisión sistemática de 18 herramientas de evaluación del desarrollo Motor a nivel mundial se define que la AIMS demuestra tener mejores propiedades psicosométricas y la mejor utilidad clínica en primer año de vida del niño nacido a término y prematuro. (Spittle A, 2008)

Una muestra de la utilización de estas escalas se encuentra tanto en el Anexo 3 y 4 respectivamente.

Gráfico 7. Relación de la prueba de evaluación motora más utilizada en la Fundación Hermano Miguel de acuerdo a la edad



Fuente: Fundación Hermano Miguel

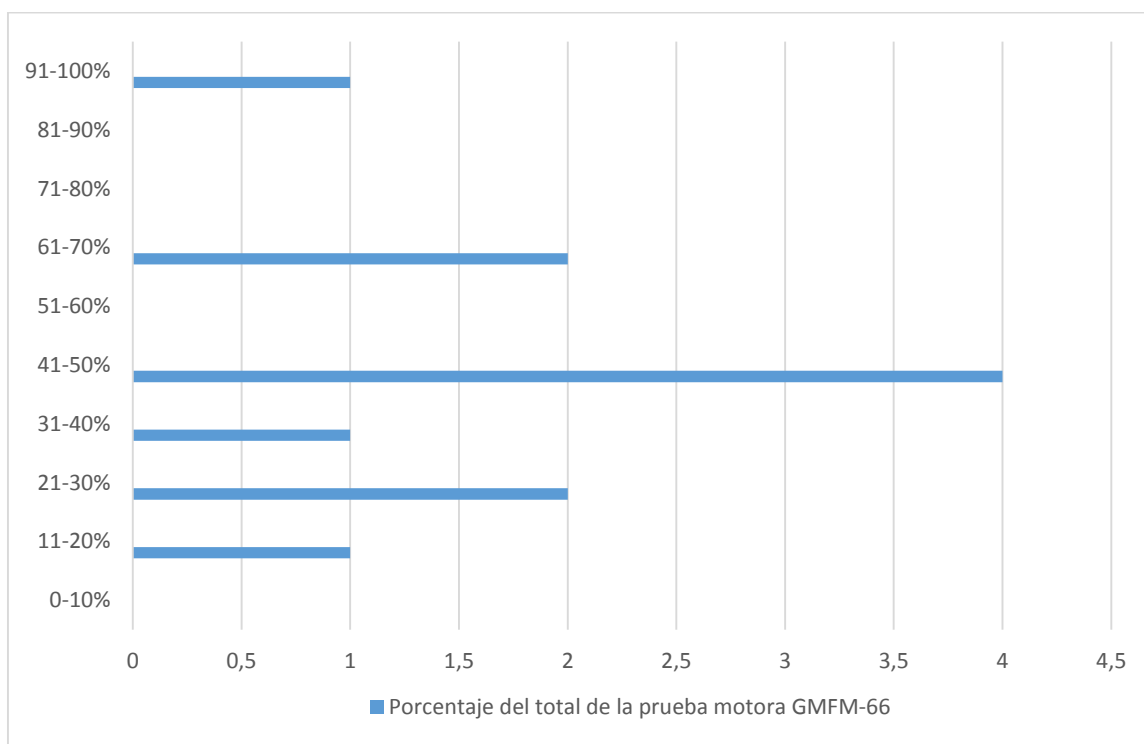
Elaborado por: Talía Rubio

Según la gráfica se muestra que existe mayor prevalencia al utilizar la prueba motora GMFM, pero se observa que la prueba de evaluación AIMS ha sido aplicada exclusivamente para niños entre edades entre 0-3 años 11 meses; mientras que el GMFM ha sido aplicado desde 0 hasta los 9 años 11 meses.

La escala GMFM según (Riaño, 2012) es una evaluación que no tiene límite de edad e incluso se ha utilizado para niños con Síndrome de Down. A los 5 años los niños sin retraso psicomotor realizan todos los ítems. Además, esta escala permite evaluar niños con órtesis o ayudas para la marcha.

Por otro lado, la escala AIMS valora a niños con cualquier tipo de retraso motor, pero se utiliza en edades de entre 0 a 18 meses. Valora el grado de desarrollo motor del niño y lo compara con otros niños de su edad sin retraso motor. (Tecklin, 2008)

Gráfico 8. Distribución de la población de acuerdo al nivel funcional



Fuente: Fundación Hermano Miguel

Elaborado por: Talía Rubio

Para una mejor interpretación de los resultados se utilizó los datos obtenidos de los 10 pacientes aplicados con la prueba de evaluación GMFM-88 y se codificaron en el Gross Motor Ability Estimator utilizando la prueba de evaluación GMFM-66 para relacionar la edad del niño con el porcentaje total de la prueba motora GMFM-66.

Teniendo así, que el mayor número de la población aplicada con el GMFM-66 que corresponden a 4 pacientes se encuentran entre los porcentajes 41-50%, lo cual indica que de acuerdo a la capacidad funcional que se lo clasifica por 5 niveles según la GMFCS, los niños evaluados están en un Nivel III. Un nivel III indica marcha con órtesis con limitaciones para andar fuera de la casa o en la comunidad. (Lorente, 2007)

3.2 Discusión

Los resultados evidenciaron que la prueba de evaluación motora más utilizada en la Fundación fue la prueba de Gross Motor Function Measure (GMFM); en la cual fue aplicada la versión GMFM-88; seguida por la prueba de valoración AIMS. Según (Wei, Su-Juan, Yuan-Gui, Hong, & Xiu-Juan, 2006), el GMFM tiene buena fiabilidad y validez en las funciones motoras gruesas en los niños menores de tres años con Parálisis Cerebral, teniendo en cuenta que este test también fue aplicado a este rango de edad a pesar que se pudo haber optado por otra prueba de evaluación como el AIMS.

Según (Riaño, 2012), el GMFM no tiene límite de edad; razón por la cual fue el test más optado para ser aplicado en los niños con Parálisis Cerebral ya que la prueba de valoración AIMS valora únicamente a niños entre 0 a 18 meses. Por lo tanto, la edad no fue impedimento para aplicar la prueba de GMFM. Sin embargo, la limitación de la edad principalmente de la escala AIMS justifica una de las razones de que los fisioterapeutas hayan optado por diferentes pruebas para evaluar a sus pacientes.

Las ventajas que tiene al utilizar el GMFM es que es muy extendida y es la más divulgada en investigación, tiene validez y fiabilidad demostrada. Sin embargo, al ser una escala observacional que evalúa la función de manera cuantitativa, es decir la realización y no la calidad del movimiento presenta una desventaja. Además, de que necesita la comprensión del niño y no es útil en discapacidad grave. (Teckiln, 2008)

También, se determinó que hay mayor número de niños atendidos entre 0-3 años 11 meses que según (García-Navarro, y otros, 2000) la ventaja que presenta tener esta edad es que el niño puede desarrollar con más velocidad la adquisición de una habilidad motora durante el tratamiento fisioterapéutico. Además, de acuerdo a la población estudiada hay mayor prevalencia del sexo femenino lo cual no es un factor para que un niño sea diagnosticado con Parálisis Cerebral ya que debe estar ligado a otras características como factores prenatales, perinatales o posnatales. (Muñoz, 2007)

Las características más predominantes de los pacientes con PC atendidos en la Fundación Hermano Miguel fueron la espasticidad, la hipertonia y la diplejía. Dichas características engloba a un paciente en la cual sus extremidades inferiores están comprometidas y en la cual existen limitaciones de movimiento, aumento del reflejo miotático y la aparición de deformidades y contracturas. (Lorente, 2007)

Por otra parte, los pacientes que fueron evaluados con el GMFM-66 se encuentran en un nivel funcional III de acuerdo a la escala de GMFCS lo cual indica que necesitan de

recursos como órtesis o silla de ruedas para facilitar su marcha o movilidad dependiendo el caso.

CONCLUSIONES

Se pudo constatar que la prueba de evaluación motora más utilizada en la Fundación Hermano Miguel fue la prueba de Gross Motor Function Measure (GMFM) debido a que se aplica a cualquier edad, esta escala es la más utilizada globalmente para medir cambios en la función motora del niño específicamente en Parálisis Cerebral o con Síndrome de Down. (Riaño, 2012)

Se definieron las ventajas y desventajas al utilizar esta escala que las ventajas son mucho mayores ya que ofrece al intraobservador fiabilidad para cada dimensión que se encuentra de un rango de 0,92-0,99 y la fiabilidad interobservador que va de un rango de 0,87 a 0,99, lo cual permite fácil interpretación y mejor comunicación entre fisioterapeutas. (Teckiln, 2008)

Además, mediante los porcentajes obtenidos de la prueba de Gross Motor Function Measure se pudo clasificar a los niños evaluados según su nivel funcional en la cual estuvieron en el nivel III de la escala GMFCS; lo cual indica que los niños pueden sentarse y levantarse ayudándose de un objeto estable, requieren de muletas o andadores para moverse y son dependientes para desplazarse fuera de casa o en terrenos irregulares. (Jiménez R. M., 2013)

En definitiva, mediante esta investigación se pudo constatar que pruebas de evaluación motora están siendo aplicadas a niños con Parálisis Cerebral y cuál es la más utilizada en la Fundación Hermano Miguel tomando en cuenta los criterios de edad y las propiedades psicométricas de la prueba que en este caso dio como resultado la prueba de evaluación Gross Motor Function Measure (GMFM).

RECOMENDACIONES

Se recomienda tanto para los fisioterapeutas como para los investigadores interesados en este tema acerca de las pruebas de evaluación motora aplicados en niños con Parálisis Cerebral es al haber aplicado un test a un paciente seguir evaluándolo cada 6 meses para tener constancia si hubo cambios en su desarrollo motor. Al realizar una evaluación periódica de los niños con PC permitirá diagnosticar precozmente alteraciones secundarias y la evolución que tiene el niño durante el tratamiento.

Además, se recomienda que a partir de la revisión bibliográfica, publicaciones y revistas se tenga estandarizado en los centros de fisioterapia pruebas de evaluación de acuerdo a la edad y a las necesidades del paciente para que de esta manera la valoración sea única para todos los niños diagnosticados con Parálisis Cerebral.

Y por último, debido a que la mayoría de tipos de Parálisis Cerebral Infantil causan dependencia se sugiere a la familia tratar de balancear las exigencias que se pudieran producir en el crecimiento del niño y conllevar la situación de su hijo; ya que por lo general se producen problemas de salud en el cuidador como el estrés, la ansiedad, la interdependencia emocional y principalmente el llamado síndrome del cuidador quemado. (Muñoz, 2007)

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, K. M. (2008). *Jornal de Pediatria* . Obtenido de Validade concorrente e confiabilidade da Alberta Infant Motor Scale em lactentes nascidos prematuros: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572008000600011&script=sci_arttext
- Almeida, K. M., Dutra, M. V., Mello, R. R., & Martins, A. B. (2008). *Jornal de Pediatria*. Obtenido de Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in premature infants: http://www.scielo.br/pdf/jped/v84n5/en_v84n5a11.pdf
- Alotaibi, L. T. (26 de Junio de 2014). *Pubmed*. Obtenido de The efficacy of GMFM-88 and GMFM-66 to detect changes in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literature review.: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23802141>
- Anderson, P. J. (2010). *Jama Pediatrics*. Obtenido de Underestimation of Developmental Delay by the New Bayley-III Scale: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=383024&resultclick=1>
- Anderson, P. J., Luca, C. R., Hutchinson, E., & Roberts, G. &. (Abril de 2010). *Jama Pediatrics*. Obtenido de Underestimation of Developmental Delay by the New Bayley-III Scale: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=383024&resultclick=1>
- Aparicio, J. (2000). *Parálisis Cerebral en Neurología Pediátrica*. Madrid: Ergon.
- Araújo. (2009). *Brazilian Journal of Physical Therapy* . Obtenido de Validade e confiabilidade intra e interexaminadores da Escala Observacional de Marcha para crianças com paralisia cerebral espástica: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-35552009005000033&script=sci_arttext&tlng=pt

- Arévalo, M. (2005). Estrategias de intervención en Parálisis Cerebral. *Fisioterapia en neurología*, 24-32.
- Arguelles. (2008). *Parálisis Cerebral*. Obtenido de <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>
- Arteaga, A. R. (10 de Marzo de 2010). *Síndromes y apoyos*. Obtenido de Parálisis Cerebral y Discapacidad: http://www.feaps.org/biblioteca/sindromes_y_apoyos/capitulo14.pdf
- Baquero, G. A. (Junio de 2009). *Umbral Científico*. Obtenido de Prevalencia de enfermedades neurológicas que comprometen el movimiento: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30415144004>
- Barlett D, F. J. (2003). Use of the Alberta Infant Motor Scale to characterize the motor development of infants born preterm at eight months corrected age. *Physical & Occupational Therapy in Paediatrics*, 31.
- Barr, A. M. (2005). *Developmental Medicine & Child Neurology*. Obtenido de Influence of supine sleep positioning on early motor milestone acquisition: <http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&fid=303965&jid=DMC&volumeId=47&issueId=06&aid=303964&bodyId=&membershipNumber=&societyE TOCSession=>
- Bascones, M. G. (2013). Obtenido de Adaptación transcultural y versión española de la escala de discapacidad Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): <http://eprints.ucm.es/23875/1/T34991.pdf>
- Bayley, N. (2005). *Manual for the Bayley scales of the infant development*. California: Psychological Corporation .
- Bella, G. (2012). *Biblioteca Virtual Em Saude*. Obtenido de Correlação entre a Visual Gait Assessment Scale, Edinburgh Visual Gait Scale e Escala Observacional da Marcha em crianças com paralisia cerebral diparética espástica: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=624722&indexSearch=ID>
- Bisbe, M., & Santoyo, C. &. (2012). *Fisioterapia en neurología*. España: Panamericana. Obtenido de Evaluación básica del paciente neurológico. Instrumentos de registro.
- Bischof, F. (2012). *South African Medical Journal* . Obtenido de Aspects of birth history and outcome in diplegics attending specialised educational facilities:

http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0256-95742012000500024&lang=es

Cabrera, L. (2006). *Un estudio transversal retrospectivo sobre prolongación y abandono de estudios universitarios*. Obtenido de http://www.uv.es/RELIEVE/v12n1/RELIEVEv12n1_1.htm

Cásares, R. (2012). *Rehabilitación Infantil*. Madrid: Panamericana.

Castellanos, D. G., & Castellanos, D. S. (Junio de 2007). *Revista Cubana de Pediatría*. Obtenido de Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312007000200007

Castellanos, R., & Castellanos, R. R. (2007). *Revista de Neurología*. Recuperado el 7 de Julio de 2015, de Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto?: <http://www.neurologia.com/pdf/web/4502/y020110.pdf>

CCEM. (2011). *Centro de cirugía especial de México*. Obtenido de La Parálisis Cerebral y otras formas de espasticidad: <http://www.ccem.org.mx/pci/clasif.htm>

Chagas, D. L. (Octubre de 2008). *Brazilian Journal of Physical Therapy*. Obtenido de Classificação da função motora e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552008000500011&lang=es

Chen, K.-L. (Marzo de 2009). *Rehabilitation Medicine*. Obtenido de Reliability and validity of a Chinese version of the pediatric evaluation of disability inventory in children with cerebral palsy: <http://www.ingentaconnect.com/content/mjl/sreh/2009/00000041/00000004/art00011>

Clinical, C. H. (2004). *The Chailey Levels of Ability Assessment Charts*. Obtenido de <http://wiredspace.wits.ac.za/jspui/bitstream/10539/10581/5/Appendix%20G%20-%20Chailey%20Assessment%20Charts.pdf>

CONADIS. (Mayo de 2013). *Registro Nacional de Discapacidades*. Obtenido de <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/>

Crespo, J. N. (2012). *Revista de Neurología*. Recuperado el 7 de Julio de 2015, de Plasticidad cerebral para el lenguaje en el niño y el adolescente: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/54S01/bhS01S127.pdf>

- Cuerda, C. d. (2012). *Nerorrehabilitación. Métodos específicos de valoración y tratamiento*. Madrid: Panamericana.
- Cury, V. C., & Mancin, P. R. (Enero de 2013). *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. Obtenido de Environmental settings and families' socioeconomic status influence mobility and the use of mobility devices by children with cerebral palsy: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2013000200008&lang=es
- Deazpillaga, R. P., & Períñan, R. P. (2009). *Elsevier*. Obtenido de Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13142271&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=120&ty=66&accion=L&origen=zona de lectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=120v43n05a13142271pdf001.pdf
- Delisa, J. (2005). *Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice*. Philadelphia: Lippincott Company.
- Domínguez, Y. S. (Septiembre de 2007). *Revista Cubana de Salud Pública*. Obtenido de El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662007000300020&script=sci_arttext
- Drennan, J. J. (2010). *Drennan's the Child's Foot and Ankle*. Florida: Lippincott Williams & Wilkins.
- Dworak PA & Levey, A. (2005). Strolling along. *Rehab Manage*, 26-30.
- Fernández, L. I. (Junio de 2007). *Fundación Mapfre*. Obtenido de Evaluación de un programa intensivo de Educación Conductiva dirigido a niños con Parálisis Cerebral: http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/medicina/v18n2/pdf/02_07.pdf
- Figueiredo, R. S. (2013). *Journal of Human Growth and Development* . Obtenido de Instruments of Assessments for First two years of life of infant : <http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/61309/64358>
- García-Navarro, M., M.Tacoronte, I.Sarduy, A.Abdo, R.Galvizu, & Leal, A. &. (2000). *Revista de Neurología*. Obtenido de Influencia de la estimulación temprana en la Parálisis Cerebral: <http://www.neurologia.com/pdf/web/3108/j080716.pdf>
- González, L. M., Rendón, M. T., Río, B. R., Macario, F. S., Valdés, M. E., & Leaños, M. M. (Marzo de 2008). *Medigraphic*. Obtenido de Carga percibida del cuidador primario

- del paciente con parálisis cerebral infantil severa del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón: <http://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2008/mf081d.pdf>
- Gorter, J. W., Ketelaar, M., Rosenbaum, P., & Palisano, P. H. (8 de Noviembre de 2008). *Developmental Medicine and Child Neurology*. Obtenido de Use of the GMFCS in infants with CP: the need for reclassification at age 2 years or older: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2008.03117.x/pdf>
- Graham, H. K., Harvey, A. B., Rodda, J. B., & Nattrass, G. R. (2004). *Journal of Pediatric Orthopaedics*. Obtenido de The Functional Mobility Scale (FMS): http://journals.lww.com/pedorthopaedics/Abstract/2004/09000/The_Functional_Mobility_Scale__FMS_.11.aspx
- Green, E. M., & Pountney, C. M. (2008). *Developmental Medicine and Child Neurology*. Obtenido de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.1995.tb12027.x/pdf>
- Haley, S. M., Coster, W. J., Dumas, H. M., & Moed, M. A.-P. (2013). *Pediatric Evaluation of Disability Inventory Computer Adaptive Test*. Obtenido de PEDI-CAT: <http://pedicat.com/category/home/>
- Haley, S., & Kao, W. C.-C. (2010). *Pediatric Physical Therapy*. Obtenido de Lessons from Use of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory: Where Do We Go from Here?: <http://www.bu.edu/kidsincontext/files/2009/09/Lessons-from-Use-of-the-Pediatric-Evaluation-of-Disability-Inventory-Where-Do-We-Go-From-Here.pdf>
- Harvey, A. R. (2008). *Minerva Access*. Obtenido de The functional mobility scale for children with cerebral palsy: reliability and validity: https://minerva-access.unimelb.edu.au/bitstream/handle/11343/39403/67753_00004270_01_HarveyThesisFinal.pdf?sequence=1
- Harvey, A., Graham, K., Morris, M. E., & Wolfe, R. B. (16 de Julio de 2007). *Developmental Medicine & Child Neurology*. Obtenido de The Functional Mobility Scale: ability to detect change following single event multilevel surgery: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2007.00603.x/pdf>
- Harvey, A., Morris, M. E., Graham, H. K., & Baker, R. W. (Mayo de 2010). *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. Obtenido de Reliability of the Functional Mobility Scale for Children with Cerebral Palsy: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/01942630903454930>

- Heineman, K. & A. (Agosto de 2008). *Journal of Developmental Behavioral Pediatrics*.
Obtenido de Evaluation of Neuromotor Function in Infancy—A Systematic Review of
Available Methods:
http://journals.lww.com/jrnldb/Abstract/2008/08000/Evaluation_of_Neuromotor_Function_in_Infancy_A.11.aspx
- Hernández, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico. D.F: Mc-Graw Hill Interamericana.
- Jeng, S.-F., Yau, K.-I. T., & Hsiao, L. C.-F. (2000). *Physical Therapy*. Obtenido de Alberta Infant Motor Scale: Reliability and Validity When Used on Preterm Infants in Taiwan:
<http://ptjournal.apta.org/content/80/2/168.full>
- Jiménez, R. (2005). *Universidad de Almería*. Obtenido de Valoración mediante la escala GMFM de niños con Parálisis Cerebral:
<http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/2430/1/Trabajo.pdf>
- Jiménez, R. M. (2013). *Universidad de Almería*. Recuperado el 14 de Julio de 2015, de Valoración mediante la escala GMFM de niños con Parálisis Cerebral:
<http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/2430/1/Trabajo.pdf>
- Kleiner, A. F., Ayres, T. G., Saraiva, P. M., Batistela, R. A., & Gobbi, R. S. (2008). *Mobilidade funcional em indivíduos com paralisia cerebral espástica de acordo com o tipo e a idade*. Obtenido de <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpcd/v8n3/v8n3a10.pdf>
- Krigger, K. (2006). *American Family Physician*. Recuperado el 9 de Julio de 2015, de Cerebral Palsy: An Overview:
<http://media.kenanaonline.com/files/0017/17278/cerebral%20palsy.pdf>
- Lacerda, T. T. (2006). *Revista Brasileira de Saude Materno Infantil*. Obtenido de Análise da validade dos itens do Movement Assessment of Infants - MAI - para crianças pré-termo:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292006000300006&lang=es
- Lemos, M. S. (2013). Reproducibilidad de la Escala Motriz del Infante de Alberta (Alberta Infant Motor Scale) aplicada por fisioterapeutas en formación. *Fisioterapia*, 112-118.
- López, J. P. (Mayo de 2012). *Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación*. Obtenido de Las Escalas Bayley BSID I frente a BSID II como instrumento de evaluación en Atención Temprana:
<http://www.siiis.net/documentos/ficha/204266.pdf>

- Lorente. (2007). *La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. Pediatría Integral*. Obtenido de <http://www.fundacionobligado.org.ar/wp-content/uploads/2012/08/Actualizacion-del-Concepto.pdf>
- Maathuis, K. G., Schans, C. P., Iperen, A. v., & Hans S. Rietman, & J. (2005). *Gait in Children With Cerebral Palsy. Observer Reliability of Physician Rating Scale and Edinburgh*. Obtenido de https://www.rug.nl/research/portal/files/2915514/Maathuis_2005_J_Pediatr_Orthop.pdf
- Macedo, M. S. (2008). *Relationship between the motor development of the body and the acquisition of oral skills*. Obtenido de http://www.scielo.br/pdf/pfono/v20n2/en_08.pdf
- Majnemer, A. (2006). *The Journal of Pediatrics* . Obtenido de Association between sleep position and early motor Development: <http://www.jpeds.com/article/S0022-3476%2806%2900446-X/fulltext>
- Martin, A. B. (2013). *Tratamiento fisioterápico mediante el Concepto Bobath de un caso de hemiparesia por Parálisis Cerebral Infantil*. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/10929/files/TAZ-TFG-2013-377.pdf>
- Mayson, T. (2007). *Sunny Hill Health Centre for Children* . Obtenido de Outcome Measures: The Alberta Infant Motor Scale (AIMS): <http://www.therapybc.ca/eLibrary/docs/Resources/AIMS%20Evidence%20Summary%20-%20October%203rd.pdf>
- Mayson, T. A., & Harris & Bachman, C. (2007). *Pediatric Physical Therapy* . Obtenido de Gross Motor Development of Asian and European Children on Four Motor Assessments: A Literature Review: http://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2007/01920/Gross_Motor_Development_of_Asian_and_European.7.aspx
- McClinton. (2007). Seating and positioning systems provide pediatric patients with clinical environmental benefits. *Care Management*, 7-23.
- Mejía, L. A. (Junio de 2014). *Revista Universidad de Salud*. Recuperado el 12 de Julio de 2015, de Validez de Apariencia del Gross Motor Function Measure 88: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072014000100005

- Metgud, D. C., & Dhaded, V. P. (2011). *Physical Therapy*. Obtenido de Predictive validity of the Movement Assessment of Infants (MAI) for six- month-old Very Low Birth-Weight Infants: <http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=13317>
- Moreno, P. J. (7 de Agosto de 2007). *Efisioterapia.net*. Obtenido de Eficacia del GMFM-66 para la valoracion del niño con PC: <http://www.efisioterapia.net/articulos/eficacia-del-gmfm-66-la-valoracion-del-nino-pc>
- Morris, C. (2009). *Developmental Medicine and Child Neurology* . Obtenido de Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2007.tb12609.x/epdf>
- Mundkur, C. S. (2005). *Symposium on Developmental and Behavioral Disorders*. Recuperado el 10 de Julio de 2015, de Cerebral Palsy Definition, Classification, Etiology and Early Diagnosis: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02731117>
- Muñoz, A. (11 de 2 de 2007). *Intervención Psicosocial*. Obtenido de Familias ante la parálisis cerebral: <http://scielo.isciii.es/pdf/inter/v16n1/v16n1a05.pdf>
- Narayanan. (2012). *J Pediatr Orthop*. Obtenido de Management of children with ambulatory cerebral palsy: an evidence-based review: <https://kumcpedpt2012.wikispaces.com/Neurological+impairments>
- Nunes, S. M. (2008). *Jornal de Pediatria*. Obtenido de Avaliação do desempenho motor de prematuros nos primeiros meses de vida na Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS): http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572008000100010&script=sci_arttext
- Ohata, K., Tsuboyama, T., Haruta, T., & Nakamura, N. I. (2008). *Developmental Medicine and Child Neurology*. Obtenido de Relation between muscle thickness, spasticity, and activity limitations in children and adolescents with cerebral palsy: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2007.02018.x/abstract>
- Palisano, R., Rosenbaum, P., Livingston, & Bartlett, D. &. (2007). *GMFCS-E&R Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada*. Obtenido de <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER-Spanish.pdf>
- Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S. R., & Wood, E. &. (29 de Septiembre de 2008). *Wiley Online Library*. Obtenido de Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469->

8749.1997.tb07414.x/abstract;jsessionid=433C9336CF2AC07D3675F1964B13303D.f04t01

- Piana-Román, Viñals-Labañino, Arellano-Saldaña, Valle-Cabrera, D., Redón-Tavera, & León-López, P.-C. &. (2010). *Medigraphic*. Obtenido de Evaluación neuromotora de pacientes con parálisis cerebral espástica tratados con cirugía ortopédica en el Instituto Nacional de Rehabilitación: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2010/or105h.pdf>
- Porter, D., & Kirkwood, S. M. (2007). *Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation?* Obtenido de <http://cre.sagepub.com/content/21/12/1087.full.pdf+html>
- Pountney. (Junio de 2009). Obtenido de Hip subluxation and dislocation in cerebral palsy - a prospective study on the effectiveness of postural management programmes.: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19194957>
- Pountney TE, M. C. (Julio de 2014). *The Movement Centre* . Obtenido de The Chailey Approach to Postural Management: <http://www.the-movement-centre.co.uk/case-studies/chailey-levels-of-ability/>
- Pountney, T. (2007). *Physiotherapy for Children* . Philadelphia: Elsevier.
- Provost, B., & Lopez, S. H. (2007). *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. Obtenido de Levels of Gross and Fine Motor Development in Young Children with Autism Spectrum Disorder: http://cdd.unm.edu/ecspd/pubs/pdfs/Levels%20of%20Gross_Fine%20Motor.pdf
- Rasa, A. R., Rashedi, V., & Sazmand, S. A. (Abril de 2011). *Iranian Rehabilitation Journal*. Obtenido de Validity and Reliability of Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) in Infants of Theran: http://irj.uswr.ac.ir/files/site1/user_files_055690/admin-A-10-1-52-6bc2f95.pdf
- Read, H., Hazlewood, E., Hillman, S. J., & Robb, R. J. (2003). *Edinburgh visual gait score for use in cerebral palsy*. Obtenido de http://www.researchgate.net/publication/10778694_Edinburgh_visual_gait_score_for_use_in_cerebral_palsy
- Riaño, J. (2012). *Guía Esencial de Rehabilitación Infantil*. Madrid: Panamericana.
- Riberto, M. M. (2010). *Avaliação da funcionalidade da criança com paralisia cerebral espástica*. Obtenido de http://www.actafisiatrica.org.br/detalhe_artigo.asp?id=53

- Rosenbaum, P., Palisano, R. J., Bartlett, D. J., & Russell, B. E. (Marzo de 2008). *Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy*. Obtenido de <http://fysio.dk/Upload/KursUdd/Kursusmateriale/cp/Artikel%20Rosenbaum%20GMFCS.pdf>
- Rosselli, P., & Duplat, F. V. (2012). *Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt*. Obtenido de Manejo de deformidad en flexión de rodilla en paciente con parálisis cerebral: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/1179/1/T-SENESCYT-000308.pdf>
- Sampieri, R. H., & Lucio, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw Hill.
- Sánchez, F. A., & Brazalez, P. M. (Marzo de 2000). *Departamento de Investigación*. Obtenido de Evaluación del niño en atención temprana: http://webs.um.es/fags/atenciontemprana/documentos/invest/evalua_nino_at.pdf
- Sánchez, M. L. (2010). *Evaluación clínica del paciente neurológico pediátrico instrumentos de evaluación en fisioterapia pediátrica*. Obtenido de Evaluación de la función motora: PDMS-2: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/evaluacion-clinica-del-paciente-neurologico/material-de-clase-1/tema4.pdms-2.ma-luisa-guerrero-sanchez.pdf>
- Santos, R. S. (Agosto de 2008). *Jornal de Pediatria*. Obtenido de Diagnóstico precoce de anormalidades no desenvolvimento em prematuros: instrumentos de avaliação: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572008000400003&script=sci_arttext
- Silva, N. D. (2011). *Revista brasileira de crescimento e desenvolvimento humano*. Obtenido de Instrumentos de avaliação do desenvolvimento infantil de recém-nascidos prematuros: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-12822011000100009&script=sci_arttext
- Spittle A, D. B. (2008). A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 254-266.
- Stephen M Haley, W. J. (11 de Noviembre de 2011). *Developmental Medicine and Child Neurology*. Obtenido de Accuracy and precision of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory computer-adaptive tests (PEDI-CAT): <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2011.04107.x/pdf>

- Stokes, M. &. (2013). *Fisioterapia en la rehabilitación neurológica*. España: Elsevier.
- Stokes, M. (2004). *Physical Managment in Neurological Rehabilitation*. London: Elsevier Mosby .
- Stokes, M. (2006). *Fisioterapia en la Rehabilitación Neurológica*. Madrid: Elsevier.
- Stonell, T., Jhonson, P., Rumney, P., & Oddson, V. W. (2006). *Developmental Neurorehabilitation*. Obtenido de An evaluation of the responsiveness of a comprehensive set of outcome measures for children and adolescents with traumatic brain injuries: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/13638490500050097>
- Suárez, M. (Septiembre de 2014). *Pediatría Integral*. Obtenido de Programa de Formación Continuada en Pediatría Extrahospitalaria: <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2014/11/Pediatr%C3%ADa-Integral-XVIII-7.pdf#page=74>
- Teckiln, J. (2008). *Pediatric Physical Therapy*. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins.
- Tecklin, J. S. (2008). *Pediatric Physical Therapy* . Glenside: Lippincott Williams & Wilkins.
- Tudella, N. A. (Enero de 2008). *Infant Behavior and Development*. Obtenido de The influence of lying positions and postural control on hand–mouth and hand–hand behaviors in 0–4-month-old infants: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163638307000823>
- Uesugi, M. (2008). *Physical Therapy* . Obtenido de The Reliability and Validity of the Alberta Infant Motor Scale in Japan : https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/20/3/20_3_169/_pdf
- Valdez, J. (2007). Parálisis Infantil. *Actualizaciones en Neurología Infantil*, 586-592.
- Valdez, J. M. (2007). *Medicina*. Obtenido de Parálisis Cerebral: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802007000700007
- Valencia, N. M. (2010). *Validación de la escala: Gross Motor Function Measure (GMFM 66) en niños con parálisis cerebral para Colombia*. Obtenido de <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/1399/2/Gross.pdf>
- Vallejo, S. I. (Diciembre de 2006). *Redalyc*. Obtenido de Cuidados del niño con Paralisis Cerebral : <http://www.redalyc.org/pdf/2654/265420383008.pdf>

- Vázquez, D. V. (15 de Marzo de 2012). *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. Obtenido de Evaluación de la discapacidad de la infancia: http://infad.eu/RevistaINFAD/wp-content/uploads/2013/02/INFAD_010124_133-140.pdf
- Vieira, M. (2009). *Revista Movimenta* . Obtenido de Principais Instrumentos de Avaliacao do Desenvolvimento da crianca de zero a dois anos de idade : <http://www.nee.ueg.br/seer/index.php/movimenta/article/view/199/189>
- Vivancos-Mantellano. (2007). Guía del Tratamiento Integral de la Espasticidad. *Revista de Neurología*, 365-375.
- Viveiro, A. C. (2011). *Tesis Doctoral*. Obtenido de Estudio del desarrollo motor de niños prematuros nacidos con menos de 1500 g según la Alberta Infant Motor Scale (AIMS) comparaciones clínicas y funcionales: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=24&ved=0CGEQFjANOAo&url=http%3A%2F%2Fgredos.usal.es%2Fjspui%2Fbitstream%2F10366%2F108951%2F1%2FDFIRM_Cintra_Viveiro_AC_EstudioDelDesarrollo.pdf&ei=MhI3VaTEDsaTsAXP5IDwCg&usg=AFQjCNHV9_jCPjm_A2Y4
- Vohr, B. R. (2006). *Pediatrics*. Obtenido de Beneficial Effects of Breast Milk in the Neonatal Intensive Care Unit on the Developmental Outcome of Extremely Low Birth Weight Infants at 18 Months of Age : <http://pediatrics.aappublications.org/content/118/1/e115.short>
- Volpe, J. (2007). *Neurology of the Newborn* . WB Saunders Company.
- Wang, H. H. (2005). *Physical Therapy* . Obtenido de Reliability, Sensitivity to Change, and Responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales–Second Edition for Children With Cerebral Palsy : <http://ptjournal.apta.org/content/86/10/1351.short>
- Wei, S., Su-Juan, W., Yuan-Gui, L., Hong, Y., & Xiu-Juan, X. &.-M. (Febrero de 2006). *Physical Medicine & Rehabilitation*. Obtenido de Reliability and Validity of the GMFM-66 in 0- to 3-Year-Old Children with Cerebral Palsy: http://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2006/02000/Reliability_and_VValidity_of_the_GMFM_66_in_0__to.6.aspx

ANEXOS

ANEXO 1

Autorización para acceder a las historias clínicas

Quito, 4 de mayo del 2015

Señora
MERY ÁLVAREZ
FUNDACIÓN HERMANO MIGUEL
Presente,

De mi consideración

Por medio de la presente yo, TALÍA FERNANDA RUBIO PUENTE con cédula de ciudadanía número 171861100-5 estudiante de octavo semestre de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador solicito a usted la autorización correspondiente para tener acceso a historias clínicas de pacientes con Parálisis Cerebral con el fin de utilizar los datos obtenidos como complemento para la disertación de grado sobre Pruebas de evaluación de desarrollo motor utilizados en niños con daño neurológico central en una Fundación de la ciudad de Quito.

Los datos obtenidos de dicho trabajo podrán ser entregados a la Fundación para ser tomados como referencia en trabajos posteriores en dicho tema según como ustedes dispongan. Este trabajo lo realizaré a partir del 5 de mayo del 2015 hasta el 15 de mayo del 2015.

Por la atención que se sirva dar a la presente anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Talía Rubio

ANEXO 2

Tabla 11. Matriz de datos

Pacientes	Sexo	Edad cronológica	Efecto funcional	Topografía	Tono muscular	Test de evaluación motora	% GMFM-66
1	Masculino	6 años	Espástico	Dipléjico	Hipertónico	GMFM (10, 25%)	26,70%
2	Femenino	5 años 9 meses	Espástica	Paraplejía	Hipertonico	GMFM (60%)	46,70%
3	Femenino	11 meses (a término)	Atetosica	Cuadriplejía	Hipotono	GMFM (14%)	28%
4	Masculino	8 meses (35 semanas)	Espástico	Hemiplejía	Hipertónico	GMFM (40%)	40,20%
5	Femenino	7 años	Espástico	Dipléjico	Hipertónico	GMFM (84,86%)	63,60%
6	Masculino	5 años 2 meses	Espástico	Cuadriplejía	Hipertónico	GMFM (59%)	49,20%
7	Femenino	2 años 1 mes	Espástico	Dipléjico	Hipertónico	GMFM (2,74%)	13,50%
8	Femenino	1 año 6 meses (11 meses 21 semanas)	Mixta	Triplejía	Hipotónico	AIMS	
9	Femenino	2 años 11 meses	Mixta	Paraplejía	Hipotónico	GMFM (45,39%)	42,80%
10	Masculino	4 meses (14 semanas)	Mixta	Paraplejía	Hipertónico	AIMS	
11	Femenino	1 año 6 meses (11 meses 23 semanas)	Espástica	Cuadriplejía	Hipertónico	AIMS	
12	Masculino	3 años 7 meses	Atáxico	Dipléjico	Hipertónico	GMFM (50, 27 %)	44,40%
13	Masculino	8 años	Espástico	Monoplejía	Hipertónico	GMFM (92%)	68,50%

Fuente: Fundación Hermano Miguel

Elaborado por: Talía Rubio

ANEXO 3

Test de Medida de la Función Motora para Niños con Parálisis Cerebral

GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM 88)

Clave de Puntuación:

0: No consigue iniciar

1: Inicia independientemente

2: Completa parcialmente

3: Completa independientemente

0	1	2	3	A.DECÚBITOS Y VOLTEO
				1.- Gira la cabeza con las extremidades simétricas
				2.- Lleva las manos a la línea media, las junta.
				3.- Levanta la cabeza 45 grados.
				4.- Flexión de cadera y rodilla derecha completa.
				5.-Flexión de cadera y rodilla izquierda completa.
				6.- Cruza la línea media con la extremidad superior derecha para coger un juguete.
				7.- Cruza la línea media con la extremidad superior izquierda para coger un juguete.
				8.- Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado derecho.
				9.- Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado izquierdo.
				10.- Levanta la cabeza 90 grados.
				11.- Apoya antebrazos, eleva cabeza 90 ° y tronco, con extensión codos.

				12.- Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad derecha.
				13.- Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad izquierda.
				14.- Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado derecho.
				15.- Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado izquierdo.
				16.- Pivotea a la derecha utilizando las extremidades, 90°
				17.- Pivotea a la derecha utilizando las extremidades, 90°
				TOTAL A.

0	1	2	3	B. SENTADO
				18.- El examinador, lo estirará de las manos, él se impulsa para sentarse.
				19.- Gira a la derecha para pasar a sentado.
				20.- Gira a la izquierda para pasar a sentado.
				21.- Con apoyo del tórax controla la cabeza 3 segundos.
				22.- Con apoyo del tórax mantiene la cabeza en línea media 10 segundos.
				23.- Pies al frente, se mantiene sentado con apoyo de las extremidades superiores 5 seg.
				24.- Pies al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 seg.
				25.- Pies al frente, toca un juguete que está adelante y vuelve a posición inicial.
				26.- Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la derecha.
				27.- Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la izquierda.
				28.- Sentado sobre el lado derecho, extremidades superiores libres 5 segundos.
				29.- Sentado sobre el lado izquierdo, extremidades superiores libres 5 segundos.
				30.- Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores.

				31.- Pies al frente, pasa a gato por el lado derecho.
				32.- Pies al frente, pasa a gato por el lado izquierdo.
				33.- Pivota a 90° sin ayuda de las extremidades superiores.
				34.- Sentado en un banco se mantiene sin apoyar las extremidades superiores y pies libres 10 seg.
				35.- De pie, enfrente de un banco pequeño se sienta en él.
				36.- Del colchón, pasa a sentarse en banco pequeño.
				37.- Del colchón, pasa a sentarse en banco grande o silla.
				TOTAL B.

0	1	2	3	C. GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS
				38.- Se arrastra hacia delante 1,80 m
				39.- En posición de gato, apoya manos y rodillas 10 segundos.
				40.- Pasa de posición de gato a sentado.
				41.- Pasa de prono a gato.
				42.- En gato, lleva la extremidad superior derecha hacia delante por encima del hombro.
				43.- En gato, lleva la extremidad superior izquierda hacia delante por encima del hombro.
				44.- Se desplaza a gato o a saltos hacia delante 1,80m.
				45.- Se desplaza a gato con alternancia hacia delante 1,80 m.
				46.- Sube 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				47.- Baja 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				48.- Pasa de sentado a de rodillas, sin apoyar extremidades superiores, se mantiene 10 segundos.

				49.- Postura caballero, sobre rodilla derecha se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				50.- Postura caballero, sobre rodilla izquierda se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				51.- Camina de rodillas sin apoyo 10 pasos
				TOTAL C.

0	1	2	3	D. BIPEDESTACIÓN
				52.- Pasa a bipedestación con apoyo.
				53.- Se mantiene en bipedestación sin apoyo 3 segundos.
				54.- De pie, apoyado con una mano eleva el pie derecho 3 segundos.
				55.- De pie, apoyado con una mano eleva el pie izquierdo 3 segundos.
				56.- Se mantiene de pie sin apoyo 20 segundos.
				57.- Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior derecha, 10 segundos.
				58.- Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior izquierda, 10 segundos.
				59.- Sentado sobre un banco bajo, puede levantarse sin apoyo.
				60.- En posición de caballero sobre rodilla derecha, se levanta sin apoyo.
				61.- En posición de caballero sobre rodilla izquierda, se levanta sin apoyo.
				62.- Desde bipedestación, pasa a sentarse en la colchoneta sin apoyo.
				63.- Pasa de bipedestación a cuclillas sin apoyo.
				64.- Desde bipedestación coge objetos de la colchoneta sin apoyo.
				TOTAL D.

0	1	2	3	E. CAMINAR, CORRER Y SALTAR
				65.- Se desplaza 5 pasos a la derecha con apoyo.
				66.- Se desplaza 5 pasos a la izquierda con apoyo.
				67.- Camina 10 pasos hacia delante con apoyo de las dos manos.
				68.- Camina 10 pasos hacia delante con apoyo de una mano.
				69.- Camina 10 pasos hacia delante, sin apoyo.
				70.- Camina 10 pasos hacia delante, se para, gira 180° y retrocede.
				71.- Camina 10 pasos hacia atrás, sin apoyo.
				72.- Camina 10 pasos hacia delante llevando un objeto con las dos manos.
				73.- Camina 10 pasos consecutivos hacia delante entre paralelas separadas 20 cm.
				74.- Camina 10 pasos sobre una línea recta de 2 cm de ancho.
				75.- Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie derecho.
				76.- Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie izquierdo.
				77.- Corre 4, 50m; se para y vuelve al punto de salida.
				78.- Da una patada a una pelota con el pie derecho.
				79.- Da una patada a una pelota con el pie izquierdo.
				80.- Salta con los pies juntos una altura de 30 cm.
				81.- Salta con los pies juntos hacia delante 30 cm. sin apoyo
				82.- Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de 61 cm.
				83.- Salta 10 veces sobre el pie izquierdo, dentro de un círculo de 61 cm.
				84.- Sube 4 escalones, alternando y con apoyo.
				85.- Baja 4 escalones, alternando y con apoyo.
				86.- Sube 4 escalones, alternando y sin apoyo.
				87.- Baja 4 escalones, alternando y sin apoyo.

				88.- Salta de un escalón de 15 cm. de altura, sin apoyo
				TOTAL E.

PUNTUACIÓN:

A. DECÚBITOS Y ROTACIONES total dimensión A/51 * 100 = %

B. SENTADO total dimensión B/60 * 100 = %

C. GATAS Y ARRODILLADO total dimensión C/42 * 100 = %

D. BIPEDESTACIÓN total dimensión D/39 * 100 = %

E. MARCHA total dimensión E/72 * 100 = %

TOTAL = $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{5} = \%$

5

ANEXO 4

Prueba AIMS

